

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR
CAMPUS PROFESSOR FRANCISCO GONÇALVES QUILES
Departamento de Engenharia de Produção

Sabrina Félix Custódio

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE QUATRO INDÚSTRIAS DO RAMO CERÂMICO
SOBRE A INFLUÊNCIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA PRODUTIVIDADE DAS
ORGANIZAÇÕES

Cacoal
2016

Sabrina Félix Custódio

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE QUATRO INDÚSTRIAS DO RAMO
CERÂMICO SOBRE A INFLUÊNCIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA
PRODUTIVIDADE DAS ORGANIZAÇÕES

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – *Campus* Francisco Gonçalves Quiles, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Juander Antônio de Souza.

CUSTÓDIO, Sabrina Félix.

C987e Estudo comparativo entre quatro indústrias do ramo cerâmico sobre a influência da gestão da manutenção na produtividade das organizações / Sabrina Félix Custódio – Cacoal/RO: UNIR, 2016.

75f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Universidade Federal de Rondônia – Campus de Cacoal.

Orientador: Prof. M.e Juander Antônio de Souza.

1. Gestão da manutenção. 2. Manutenção corretiva. 3. Manutenção preventiva. 4. Cerâmica vermelha. I. Souza, Juander Antônio de. II. Universidade Federal de Rondônia – UNIR. III. Título.

CDU – 658.5: 005.591.6

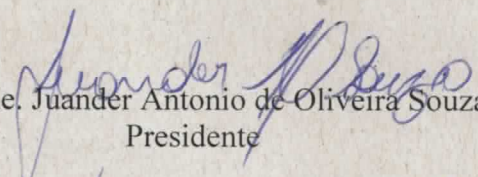
Catálogo na publicação: Naiara Raissa Passos – CRB11/891

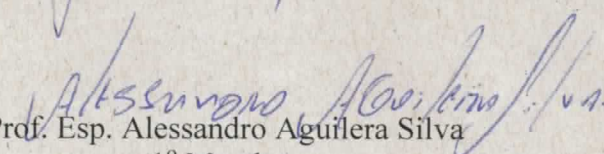
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Rondônia
Campus Professor Francisco Gonçalves Quiles
Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção

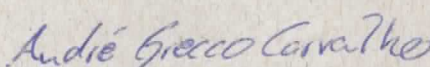
ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Aos 22 (vinte e dois) dias do mês de junho de dois mil e dezesseis, reuniu-se na sala 01 do bloco P do curso de Engenharia de Produção da Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, a banca constituída pelos professores: Prof. Me. Juander Antonio de Oliveira Souza (Presidente), Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva (1º Membro) e Prof. Me. André Grecco Carvalho (2º Membro), as 14:00h (quatorze horas) para examinar o TCC do acadêmico(a) Sabrina Felix Custódio, na prova de defesa da sua monografia de conclusão de curso intitulada: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE QUATRO INDÚSTRIAS DO RAMO CERÂMICO SOBRE A INFLUÊNCIA DA GESTÃO DA MANUTENÇÃO NA PRODUTIVIDADE DAS ORGANIZAÇÕES. O presidente da comissão iniciou os trabalhos às 14:18, solicitando a acadêmica que apresente os principais aspectos do seu trabalho. Concluída a exposição, os avaliadores arguíram alternadamente o candidato sobre os diversos aspectos do trabalho. Após a arguição, a comissão reuniu-se para avaliar o desempenho do acadêmico, que obteve a nota final 86 (oitenta e seis). A ata segue assinada pelos membros da banca.

Cacoal, RO, 22 de junho de 2016


Prof. Me. Juander Antonio de Oliveira Souza
Presidente


Prof. Esp. Alessandro Aguilera Silva
1º Membro


Prof. Me. André Grecco Carvalho
2º Membro

A Deus, por ser tão maravilhoso e por estar sempre ao meu lado.

A meus pais, Izabel e Ormal, meus irmãos, Lucas e Shirley, minha tia Vilani, meus sobrinhos Gabriel e Nicolas e meu namorado Marcilio, que são as pessoas mais importantes da minha vida e que sempre estiveram ao meu lado durante essa caminhada, me incentivando, me dando força e demonstrando seu orgulho e imenso amor que sentem por mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder vida para que eu possa sempre buscar novos conhecimentos e por ter me conduzido até aqui e ainda por me fortalecer e me auxiliar nos momentos de angustias e ansiedade.

Agradeço a todos da minha família, em especial a minha mãe por ser a melhor mãe e a melhor amiga que existe. A meu pai por ser o homem mais importante da minha vida, sempre tão amoroso e dedicado comigo. Meu irmão e minha irmã que são meus amores, meus amigos e companheiros, que sempre que preciso estão perto de mim. A minha avozinha linda que amo muito, as minhas tias e tios e meus primos. A meu namorado lindo que amo demais, que sempre que preciso está perto de mim, me aconselhando e me apoiando em tudo.

Agradeço de forma especial as empresas que abriram suas portas para a realização desse trabalho.

Agradeço a todos os professores do departamento de engenharia de produção da Universidade Federal de Rondônia, que fizeram parte da minha formação desde Julho de 2011 até aqui, seus ensinamentos e direcionamentos foram insumos utilizados em meu processo de formação como profissional de engenharia de produção.

Agradeço a todos meus amigos em especial: Monik Loiani Mendes dos Santos, Bruna Mazini Aoki, Eloá Matias de Melo, Cleicione Barbosa, Karine Félix Gil, Karoline Borba, Marcelle Toricariqui, Marina Ragnini, Gracione Barbosa de Oliveira, Pâmila Gesibel Santos Cipriano, Fernanda Correia, Taiana Mercedes Ruiz, Paula Duarte, Leandro Kester, dos Santos, , Pedro Bonfim Segovia, Talita Kelly e Tiago Ternoski, Felipe Gilmar, Davi Palmieri, Guilherme Marques, que me deram apoio durante esses anos de graduação e apoio para a realização desse trabalho, e que ao longo desses quase 5 anos, compartilharam comigo experiências inesquecíveis, e acima de tudo, tornaram meus dias mais alegres e felizes.

“Todos os dias aparecem coisas na nossa frente que parecem impossíveis. Transformar essas coisas em um grande e divertido jogo, no qual abrimos um sorriso a cada fase completada, pode ser uma bela maneira de provar que algo aparentemente impossível é possível”.

(Bel Pesce)

RESUMO

Atualmente a manutenção tem assumido uma dimensão estratégica nas empresas que buscam se manter competitivas no mercado, ela permite a realização de práticas que possam garantir que uma máquina ou equipamento possam desempenhar as funções projetadas. Este trabalho tem como objetivo analisar a gestão da manutenção nas empresas cerâmicas do município de Cacoal, e verificar qual sua influencia na produtividade dessas organizações, através de um estudo de multicasos aplicado em quatro empresas de produtos cerâmicos, onde foi avaliada a gestão da manutenção nessas empresas e como as mesmas eram realizadas, por fim foi realizado um comparativo entre as empresas. Quanto à metodologia utilizada no estudo, a mesma caracteriza-se por ser uma pesquisa básica, por não tem propósito de aplicabilidade imediata, devido suas características o método utilizado classifica-se como o indutivo, buscando estabelecer proposições de caráter geral inferidas da observação e do estudo analítico dos fenômenos particulares. Utilizou-se uma abordagem combinada (qualitativa e quantitativa) por apresentar maior vantagem e adequação aos objetivos esperados com o estudo. O trabalho foi dividido em três etapas, sendo a primeira etapa o levantamento bibliográfico e elaboração do questionário, a segunda a aplicação do questionário e a terceira realização das análises dos resultados. Com os resultados obtidos pode-se observar que a manutenção realizada pelas empresas é uma manutenção regular, porém, passível de melhoras, onde 50% das empresas estudadas realizam a manutenção preventiva e corretiva, sendo realizada a manutenção preventiva apenas em alguns dos seus equipamentos, como lubrificação, troca de algumas peças e a calibração de alguns equipamentos. Alguns dos motivos para ainda realizar a manutenção corretiva é a falta de planejamento no intuito de otimizar a manutenção, falta de um plano de manutenção estruturado e a conscientização da importância de executar uma manutenção eficiente. É visível o quanto a gestão da manutenção é importante dentro do contexto da produção, por ser um instrumento de gestão que maximiza a utilização dos recursos organizacionais, mantendo-se a disponibilidade dos equipamentos, conseguindo-se com isso melhorar a produtividade e o desempenho organizacional e melhorar a competitividade das organizações.

Palavras Chaves: Gestão da manutenção. Manutenção corretiva e preventiva. Cerâmica Vermelha.

ABSTRACT

Current, the maintenance has taken a strategic dimension to companies that seeks to remain competitive in the market; it allows the realization of practices that can ensure that a machine or equipment can perform its designed functions. This work aims to analyze the management of maintenance in the ceramic companies in Cacoal, and observe what its influence on the productivity of these organizations through a multiple case study applied in four ceramic companies, where the maintenance management was assessed in these companies and how they were executed; finally, it was made a comparison between the companies. About the methodology used in the study, it is characterized as a basic research, for not having purpose of immediate applicability. Due to its characteristics, the method used is classified as inductive, seeking to establish general propositions inferred from observation and analytical study of particular phenomena. It used a combined approach (qualitative and quantitative) due to its greater advantage and suitability to the objectives expected on this study. The work was divided into three stages: the first one was the literature research and the questionnaire elaboration; secondly, the application of the questionnaire and the third phase was based on the analysis of the results. With the results, it is possible to observe that the maintenance performed by companies is a regular maintenance; nevertheless, it is susceptible to improvements, which 50% of the studied companies perform preventive and corrective maintenance, considering that preventive maintenance is performed only in some of its equipment, as lubrication, replacement of some parts and calibration of some equipment. Some of the reasons to still perform corrective maintenance is the lack of planning in order to optimize maintenance, lack of a structured maintenance plan and the awareness of the importance of implementing an effective maintenance. It is visible that the maintenance management is important in the production context, for being a management tool that maximizes the use of the organizational resources, while maintaining the availability of equipment, thereby achieving improve productivity, organizational performance and the competitiveness of the organizations.

Keywords: Maintenance management. Corrective and preventive maintenance. Ceramics.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Empresa fornece treinamento aos funcionários ao entrarem na empresa	52
Gráfico 2 - Treinamentos para qualificar seus funcionários na mudança de função.....	53
Gráfico 3 - A empresa incentiva a busca de conhecimentos e de melhorias dos seus funcionários	53
Gráfico 4 - Tipos de manutenções utilizadas pelas Empresas	54
Gráfico 5 – Tempo que é realizado as manutenções	56
Gráfico 6 – Manuais que auxiliam nos procedimentos de manutenção	56
Gráfico 7 – Procedimentos padrões para operar os equipamentos	57
Gráfico 8 - Especificações dos equipamentos disponíveis no setor de manutenção	58
Gráfico 9- Realização de inspeções nos equipamentos pelas Empresas	59
Gráfico 10 – Resultados das manutenções	59
Gráfico 11 – Frequência que os equipamentos apresentam necessidade de manutenção corretiva	60
Gráfico 12- Estoque de peças de reposição das Empresas	61
Gráfico 13 - Plano de manutenção	62
Gráfico 14 - Equipamentos de segurança e de proteção individual são disponibilizados pelas empresas	63

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1: Processo produtivo	49
--	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Comparativo entre as empresas	64
Quadro 2 – Comparativo de disponibilidade dos equipamentos em horas nos dias que não ocorrem paradas não planejadas com os dias que ocorrem as paradas	68
Quadro 3 – Custos ocasionados com as paradas não planejadas.....	69

LISTA DE SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABC - Associação Brasileira de Cerâmica

ANICER - Associação Nacional da Indústria Cerâmica

INT - Instituto Nacional de Tecnologia

PDCA - Plan, Do, Check, Action

PCM - Planejamento e Controle da Manutenção

MCC - Manutenção Centrada à Confiabilidade

TPM - Manutenção Produtiva Total

TQC – Controle da Qualidade Total

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Problema	15
1.2 Hipótese	15
1.3 Objetivo	15
1.3.1 Objetivo geral	15
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Justificativa	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Evolução da Manutenção.....	18
2.1.1 Primeira geração	18
2.1.2 Segunda geração.....	18
2.1.3 Terceira Geração.....	19
2.1.4 Quarta geração	19
2.1.5 Quinta geração	20
2.2 Conceito de manutenção	20
2.3 Tipos de Manutenção	21
2.3.1 Manutenção Corretiva.....	21
2.3.2 Manutenção Preventiva	23
2.3.3 Manutenção Preditiva.....	24
2.3.4 Manutenção Detectiva	25
2.3.5 Engenharia de Manutenção	25
2.4 Práticas da Manutenção Moderna.....	26
2.4.1 Programa 5S	26
2.4.2 TPM – Manutenção produtiva total.....	27
2.4.3 Polivalência ou multiespecialização.....	28
2.5 Manutenção centrada na confiabilidade	29
2.6 Manutenção nas organizações	30
2.7 Manutenção nas empresas cerâmicas.....	31
2.8 A função manutenção em um processo de produção	31
2.9 Planejamento e Controle da manutenção	32
2.10Estratégia de manutenção.....	33
2.11Estratégia de melhorias.....	34
2.11.1 Ciclo do PDCA	34
3. O SETOR DE CERÂMICA VERMELHA	36

3.1 O setor de cerâmica vermelha no âmbito Nacional.....	36
3.2 O setor de cerâmica vermelha em Cacoal	37
4. METODOLOGIA.....	39
4.1 Tipo, método e abordagem	39
4.2 Técnicas de coletas de dados.....	40
4.3 Procedimentos de coletas de dados	40
3.4 Sujeitos da pesquisa.....	41
4.5 Aspectos éticos da pesquisa.....	41
4.6 Local de estudo	41
4.7 Análise dos dados.....	41
5. ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS	43
5.1 Caracterização das empresas estudadas.....	43
5.2 Tecnologias empregadas pelas empresas	45
5.3 Descrição do processo produtivo.....	48
6. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS.....	51
6.1 Perfil dos funcionários, capacitação e treinamentos	51
6.2 Acerca da manutenção	54
6.3 Panorama comparativo entre as empresas	63
6.4 Indicador ociosidade.....	67
6.5 Importância da gestão da manutenção e sua aplicação nas empresas	69
7. CONCLUSÃO.....	71
8. REFERÊNCIAS.....	73
9. APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO.....	76

1 INTRODUÇÃO

Nas indústrias, existem três tipos de recursos que são primordiais para que a produção possa se desenvolver, que são: a mão de obra, matéria prima e as máquinas, as quais devem ter a quantidade, qualidade e estar disponível em todo o tempo que for necessário para que os produtos elaborados atendam os requisitos do mercado que aumentam a cada dia (SLACK, 2002).

Diante disso, é preciso que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo para que a empresa caminhe rumo a excelência empresarial (KARDEC, 2015). A grande interseção do setor de manutenção com o de produção influencia diretamente a qualidade e produtividade, isso faz com que o mesmo desempenhe um papel estratégico fundamental na melhoria dos resultados operacionais e financeiros dos negócios (XENOS, 1998). Devido a isso, a manutenção configura-se como agente proativo dentro da organização.

Antes vista como um gasto, “um mal necessário”, hoje na visão atual, a manutenção “existe para que não haja manutenção”, se tornando indispensável para as empresas que buscam competitividade e disponibilidade de seus produtos (KARDEC, 2015).

Com o aumento das demandas de produção e com o tempo cada vez mais reduzido para as manutenções, a manutenção preventiva passa a ser prioridade para as organizações que não querem perder mercado para seus concorrentes, pois os clientes estão cada vez mais exigentes (CARVALHO, 2011). Para o mesmo autor equipamentos parados, em momentos de produção programada, podem significar perdas de clientes para a concorrência, ou até mesmo afetar a qualidade do que se produz.

Diante da importância do setor de manutenção para o desenvolvimento competitivo das organizações, verifica-se que a manutenção torna-se essencial, pois ela trabalha para garantir a disponibilidade de equipamentos, instalações e serviços, visando atingir objetivos e metas estipuladas para a empresa (KARDEC, 2015). Fazendo-se uso dela, as empresas têm como diferencial a garantia da produtividade, operacionalidade e qualidade das plantas industriais.

Sendo assim, este estudo tem por objetivo retratar a importância da gestão da manutenção na produtividade em indústrias de cerâmicas vermelhas do município de Cacoal-RO.

1.1 Problema

As organizações estão presentes em um ambiente altamente competitivo, onde as mesmas estão constantemente há procura de melhorias, e maior eficiência do sistema produtivo, buscando formas de evitar falhas e quebras de equipamentos e máquinas (CURY e WADY, 2008). Devido a isso a manutenção apresenta-se como principal fator para o sucesso organizacional (KARDEC, 2015).

Segundo Slack (2002), a manutenção abordar a forma pela qual as organizações desenvolvem atividades para evitar falhas, cuidando de suas instalações físicas. Embora já se saiba a necessidade de realização da manutenção, muitas organizações, ainda veem a manutenção como um custo adicional nos gastos da empresa, vivendo essa visão passada, deixando de viver a visão atual (KARDEC, 2015).

Com o aumento das demandas de produção e uma necessidade cada vez maior por menores tempos de paradas de manutenção, a manutenção preventiva passa a ser uma prioridade para as organizações que não querem perder mercado, pois os clientes querem seus produtos no tempo certo e com a sua respectiva qualidade. Diante esse contexto surgiu o problema: Qual a influência da gestão da manutenção na produtividade das organizações?

1.2 Hipótese

A utilização da gestão da manutenção vai permitir as empresas eficiência em seus processos produtivos, além de trazer uma infinidade de vantagens para as organizações. Nesse trabalho terá foco apenas em um ponto que é:

- Diminuição de paradas não programadas.

1.3 Objetivo

Serão apresentados o objetivo geral e objetivos específicos da pesquisa, que tem como intuito nortear o estudo, sua análise e conclusão.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a gestão da manutenção nas empresas cerâmicas do município de Cacoal, e verificar qual sua influencia na produtividade dessas organizações.

1.3.2 Objetivos específicos

- A. Identificar quais os tipos de manutenção que as empresas trabalham;
- B. Identificar como é realizada a realocação dos funcionários durante a realização da manutenção corretiva devido à quebra dos equipamentos, e sua influência na produção;
- C. Destacar a importância dessa área de conhecimento e sua aplicação para as empresas do ramo cerâmico;
- D. Fazer um comparativo entre as empresas estudadas.

1.4 Justificativa

Diante da alta competitividade presente no mercado é necessário que as organizações desenvolvam novas habilidades e inovações para manterem-se competitivas diante de seus concorrentes. Buscando alcançar melhores índices de eficiência e produtividades de seus processos. Na busca pelo alcance de melhores índices de produtividade é importante que paradas por falhas de máquinas e equipamentos sejam evitadas.

Cada vez mais a manutenção ganha espaço nas organizações, hoje as empresas veem a manutenção como um meio de alcançar resultados. Segundo Pinto e Xavier (1999), a manutenção tem passado por muitas mudanças nos últimos 20 anos devido a: aumento do número e diversidade dos itens físicos (instalações, equipamentos e edificações) que têm que ser mantidos, projetos muito mais complexos, novas técnicas de manutenção, novos enfoques sobre a organização da manutenção e suas responsabilidades.

Segundo Slack et al (2002), com o uso adequado da manutenção diversos benefícios são proporcionado, sendo eles, o aumento da confiabilidade, a qualidade se torna maior, os custos de operação ficam mais baixos, o tempo de vida dos equipamentos e instalações tornam-se mais longo, e a segurança é melhorada.

De acordo com Kardec e Nascif (2001), a manutenção contribuir para o atendimento do programa de produção, maximizando a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos e instalações dos órgãos operacionais, otimizando-se os recursos disponíveis com qualidade e segurança e preservando o meio ambiente.

Em qualquer empresa, para que todas as instalações, serviços e equipamentos funcionem de maneira adequada, sem perder a qualidade e com um custo baixo, faz-se necessário que existam boas condições operacionais, isso que vem a ser proporcionado pelo setor de manutenção (KARDEC, 2015).

O presente estudo se justifica em decorrência de fatores econômicos, devido ao ser feita a manutenção adequada se obtém o máximo rendimento dos investimentos feitos nas instalações e equipamentos, prolongando assim a vida útil dos mesmos e mantendo-se em operações o máximo de tempo possível.

Devido a isso se tem diminuição dos desperdícios da matéria prima, e diminuição das rejeições e reclamações dos produtos pelos clientes, gerando assim mais confiabilidade para as empresas, por estar evitando eventuais atrasos e interrupções da produção.

A confiabilidade adquire um elevado grau de importância para as empresas, pois além de contribuir para a melhoria da qualidade do serviço, colabora para o aumento da produtividade e da competitividade das empresas, influenciando diretamente na redução dos custos de correções e retrabalhos.

Por fim, a presente pesquisa apresenta um assunto de extrema relevância para a engenharia de produção, pois aborda conceitos comuns à área, além do desafio na busca por soluções de problemas estudados ao longo do curso.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente revisão de literatura busca uma abordagem dos conceitos mais pertinentes acerca do assunto objeto da pesquisa, afim de uma sustentação teórica ao tema e problema de pesquisa do trabalho, no intuito de tornar claro o entendimento do estudo.

2.1 Evolução da Manutenção

Formas simples de manutenção, como conservação de objetos e ferramentas de trabalho, estendendo-se até pequenas atividades de reparo, podem ser observadas desde os primórdios das civilizações (COSTA, 2013). No entanto, foi apenas com a Revolução Industrial do século XVIII que trouxe a mecanização e com ela a necessidade de manter os equipamentos em condições satisfatórias de funcionamento, garantindo assim a continuidade do trabalho, com isso surgiu o conceito de manutenção.

Xenos (1998) salienta que, tradicionalmente, as atividades de manutenção eram consideradas como um mal necessário por várias pessoas em diferentes empresas. Mais recentemente, esta atitude em relação à manutenção começou a mudar e hoje ela é reconhecida como uma função estratégica.

De acordo com Kardec (2015), a partir de 1930, à manutenção passou por diversas transformações, sendo a mesma dividida em cinco gerações, que serão descritas a seguir.

2.1.1 Primeira geração

A primeira geração abrange o período antes da segunda Guerra Mundial, quando a indústria era pouco mecanizada, os equipamentos eram simples e, na sua grande maioria, superdimensionados. A produtividade não era grande, dessa forma não era prioritária, não sendo necessária uma manutenção sistematizada (KARDEC, 2015).

Os reparos dos equipamentos eram feitos, unicamente, após estes se danificarem, apenas serviços de limpeza, lubrificação eram sistematizados e os reparos sempre ocorriam após a quebra, à manutenção era fundamentalmente corretiva não planejada (KARDEC, 2015).

2.1.2 Segunda geração

A segunda geração ocorreu desde a Segunda Guerra Mundial até meados dos anos 60,

onde houve forte mecanização, e maior complexidade das instalações industriais (KARDEC, 2015). Com isso começa evidenciar a necessidade de uma maior disponibilidade, bem como maior confiabilidade, para a busca de maior produtividade (PINTO E XAVIER, 2001). Isto levou à idéia de que falhas dos equipamentos poderiam e deveriam ser evitadas, o que resultou no conceito de manutenção preventiva (KARDEC, 2015). A intervenção no equipamento, antecipando as causas prováveis de falhas através das ações determinadas em intervalos fixos de tempo se caracteriza pela manutenção preventiva (KARDEC, 2015).

Os custos de manutenção e a necessidade de investimentos em peças de reposição passaram a destacar-se, forçando as empresas a melhorar suas programações, criando-se os Sistemas de Planejamento e Controle de Manutenção (KARDEC, 2015).

2.1.3 Terceira Geração

A terceira geração começa a partir da década de 70, onde se acelerou o processo de mudanças nas indústrias. Sistemas como *Just in time* que exigem estoques enxutos e produção com o máximo de aproveitamento exigem estratégias e técnicas de manutenção mais evoluídas, a manutenção passa a ser um setor importante para a empresa (KARDEC, 2015).

O crescimento da automação e da mecanização passou a indicar que a confiabilidade e disponibilidade tornaram-se pontos chaves em setores tão distintos quanta saúde, processamento de dados, telecomunicações e gerenciamento de edificações (KARDEC, 2015).

O conceito de confiabilidade começa a ser cada vez mais aplicado pela engenharia e pela manutenção. Nessa geração reforçou-se o conceito da manutenção preditiva (PINTO E XAVIER, 2001).

2.1.4 Quarta geração

Algumas expectativas em relação à manutenção existente na terceira geração continuam a existir na quarta geração. Essa geração ocorreu entre os anos de 2000 a 2005, onde houve a consolidação das atividades de engenharia da manutenção dentro da estrutura organizacional (KARDEC, 2015).

As técnicas de manutenção preditiva são usadas com efetividade e todos na empresa voltam suas atividades à confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos (KARDEC, 2015). A manutenção preventiva e corretiva é diminuída ao máximo e substituída por técnicas preditivas.

Nessa geração a manutenção tem como desafio minimização das falhas prematuras. Novos projetos privilegiam os aspectos de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade, tendo início a visão do custo do ciclo de vida da instalação (KARDEC, 2015).

2.1.5 Quinta geração

As práticas adotadas na quarta geração são mantidas, mas o enfoque nos resultados empresariais, que é a principal razão para obtenção da competitividade, necessária a sobrevivência da empresa, é obtido através do esforço conjunto de todas as áreas coordenadas pelo sistema da gestão de ativos (KARDEC, 2015). De acordo com o mesmo autor a quinta geração ocorreu entre os anos de 2010 a 2015.

Com relação à manutenção nesse período, segundo Kardec (2015), ocorreu aumento da manutenção preditiva e monitoramento da condição *on-line* e *off-line*; planejamentos do ciclo de vida dos ativos, monitoramento do desempenho de modo a garantir que os ativos operem dentro de sua máxima eficiência. Buscando sempre efetuar constantes melhorias objetivando reduzir as falhas. E ocorreu a consolidação da necessidade de boas práticas gerencial e da contratação por resultados.

2.2 Conceito de manutenção

Após o conhecimento da origem da manutenção, cabe a tarefa de atribuir-lhe uma definição.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) define manutenção pela norma 5462/1994, como a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Segundo Nepomuceno (1989), a finalidade da manutenção é conservar os equipamentos e máquinas em condições satisfatórias de operações. As atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso (XENOS, 1998). Esta degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, até a fabricação de produtos de má qualidade e a poluição ambiental (XENOS, 1998).

Para Slack et al (2009), o termo manutenção é considerado a forma pela qual as organizações desenvolvem atividades para evitar falhas, cuidando de suas instalações físicas.

O mesmo autor ainda ressalta alguns benefícios proporcionados pela manutenção: a segurança é melhorada, confiabilidade aumentada, a qualidade se torna maior, os custos de operação ficam mais baixos, o tempo de vida dos equipamentos e instalações torna-se mais longo e o valor final das próprias instalações e equipamentos aumentam, dado que equipamentos bem mantidos são mais fáceis de vender no mercado de segunda mão.

Nesse sentido, é visível o quanto a gestão da manutenção é importante dentro do contexto da produção, por ser um instrumento de gestão que maximiza a utilização dos recursos organizacionais, diminui os custos e contribui para a melhoria do desempenho organizacional.

2.3 Tipos de Manutenção

Os tipos de manutenção, segundo Viana (2002), são as formas como as intervenções são encaminhadas nos instrumentos de produção. Os principais tipos de manutenção, segundo a classificação de Kardec (2015), são:

- Manutenção Corretiva não planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Detectiva;
- Engenharia de Manutenção.

Já de acordo com Viana (2002), existe uma classificação dos tipos de manutenção com algumas pequenas variações:

- Manutenção Corretiva;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Autônoma.

Neste trabalho, serão descritas seis práticas básicas de manutenção, consideradas como principais por diversos autores. São elas: manutenção corretiva planejada e não-planejada, manutenção preventiva, manutenção preditiva, manutenção detectiva e engenharia de manutenção.

2.3.1 Manutenção Corretiva

Segundo Kardec (2015), a ação principal da manutenção corretiva é corrigir ou restaurar

as condições de funcionamento do equipamento ou sistema. Para o mesmo autor a manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes:

- Manutenção corretiva não planejada;
- Manutenção corretiva planejada.

De acordo com a ABNT, manutenção corretiva é a manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane, destinada a colocar um item em condições de executar uma função requerida. Segundo Xenos (1998), a manutenção corretiva é a intervenção necessária imediata para evitar graves consequências aos instrumentos de produção, a segurança do trabalhador ou ao meio ambiente.

2.3.1.1 Manutenção corretiva não planejada

A manutenção corretiva não planejada, segundo Kardec (2015), é conhecida também como emergencial, caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Esse tipo de manutenção implica altos custos, pois a quebra pode acarretar perdas de produção, perda da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção, além de poder afetar a segurança e o meio ambiente (KARDEC, 2015).

É comum a adoção da manutenção corretiva para algumas partes menos críticas dos equipamentos, porém é preciso dispor dos recursos necessários como peças de reposição, mão-de-obra e ferramental para agir rapidamente (XENOS, 1998). Esse tipo de manutenção pode ser aplicado para equipamentos que não comprometam o sistema produtivo ou a integridade física dos funcionários (XENOS, 1998).

2.3.1.2 Manutenção corretiva planejada

Segundo Viana (2002), neste tipo de manutenção é efetuado os reparos com intervalos predeterminados, para garantir a confiabilidade das peças e dos seus componentes.

Para Kardec (2015), a manutenção corretiva planejada é a ação de correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, baseado no acompanhamento dos parâmetros de condições e diagnostico levados a efeito pela preditiva e detectiva.

A manutenção corretiva planejada é realizada após a averiguação da falha no equipamento ou componentes, sendo que a mesma foi identificada por meio de inspeções de

rotina, por colaboradores da manutenção ou, até mesmo, pelo operador do equipamento (BEILKE, 2014). Depois de identificada a falha é possível decidir a melhor data para substituir o componente sem alterar o fluxo de produção.

A característica principal da manutenção corretiva planejada é a função da qualidade da informação fornecida pelo monitoramento da condição do equipamento (KARDEC, 2015).

A adoção de uma política de manutenção corretiva planejada segundo Kardec (2015) pode advir de vários fatores, tais como:

- Negociação de paradas de produção;
- Aspectos ligados à segurança dos funcionários;
- Melhores planejamentos dos serviços;
- Garantia de ferramentais e peças sobressalentes;
- Busca de recursos humanos com tecnologia externa.

Quanto maiores forem às implicações da falha na segurança pessoal e operacional, nos seus custos intrínsecos, nos compromissos de entrega da produção, maiores serão as condições de adoção da política de manutenção corretiva planejada (KARDEC, 2015).

2.3.2 Manutenção Preventiva

É a manutenção voltada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos. Segundo SLACK (2002), a manutenção preventiva “visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas e manutenções corretivas através de limpezas, lubrificações, substituições e verificações das instalações em intervalos pré-planejados”.

Para Kardec (2015), a manutenção preventiva é realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo.

Segundo Viana (2002), é definida como a manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinados a reduzir a probabilidade de falhas ou a degradação, desta forma proporcionando uma tranquilidade operacional necessária para o bom andamento das atividades produtivas.

A manutenção preventiva, é considerada o coração das atividades de manutenção, envolve algumas tarefas sistemáticas tais como: as inspeções, reformas e troca de peças, principalmente, afirma Xenos (1998, pág. 24). O custo da manutenção preventiva é elevado, tendo em vista que peças e componentes dos equipamentos podem ser substituídos antes de

atingirem seus limites de vida útil.

De acordo com Kardec (2015) os seguintes fatores devem ser levados em consideração para adoção de uma política de manutenção preventiva, são eles:

- Quando não é possível a manutenção preditiva;
- Aspectos relacionados com a segurança pessoal ou da instalação que tornam necessária a intervenção, normalmente para substituição de componentes;
- Por oportunidade em equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressão ao meio ambiente;
- Em sistemas complexos e/ou de operação contínua.

A utilização da manutenção preventiva é indicada nos casos de sistemas complexos, quando há riscos de danos ao meio ambiente, em equipamentos críticos e de alto custo e quando o equipamento oferece risco à saúde e à segurança dos trabalhadores (KARDEC, 2015).

2.3.3 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva, também conhecida por manutenção sob condição ou manutenção com base no estado do equipamento, é realizada por base na modificação de parâmetros de condições ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática (KARDEC, 2015).

Segundo Nepomuceno (1989), manutenção preditiva é a execução da manutenção no momento adequado, antes que o equipamento quebre. Ela tem a finalidade de estabelecer “quais são os parâmetros que devem ser escolhidos em cada tipo de máquina ou equipamento, em função das informações que as alterações de tais parâmetros sobre o estado mecânico de um determinado componente” (NEPOMUCENO, 1989, pág. 41).

A NBR 5462 define manutenção preditiva como, a manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Através das técnicas preditivas é feito o monitoramento das condições e ação de correção, quando necessário, é realizada através de uma manutenção corretiva planejada (KARDEC, 2015).

As condições básicas para adotar a manutenção preditiva segundo Kardec (2015) são as seguintes:

- O equipamento, sistema ou instalação devem permitir algum tipo de

monitoramento /medição;

- O equipamento, sistema ou instalação devem merecer esse tipo de ação em função dos custos envolvidos;
- As falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada;
- Seja estabelecido um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico, sistematizado.

Para adoção da política de manutenção preditiva deve-se levar em consideração fatores, como: segurança, custos e disponibilidade dos equipamentos (KARDEC, 2015). Para que a manutenção preditiva seja bem executada, é fundamental que a mão-de-obra da manutenção responsável pela análise e diagnóstico seja bem treinada. Não basta medir, é preciso analisar os resultados e formular diagnósticos (KARDEC, 2015).

2.3.4 Manutenção Detectiva

Para Kardec (2015), a manutenção detectiva “é a atuação efetuada em sistemas de proteção, comando e controle, buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção”. A função da manutenção detectiva é efetuar testes nos equipamentos em funções não utilizadas corriqueiramente para que, quando necessárias, não apresentem defeitos.

A identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade (PINTO E XAVIER, 2001). Em sistemas complexos, essas ações só devem ser levadas a efeito por pessoal da área da manutenção, com treinamento e habilitação para tal, assessorado pelo pessoal da operação (KARDEC, 2015).

2.3.5 Engenharia de Manutenção

Segundo Kardec (2015), a engenharia de manutenção é uma nova concepção que constitui a quebra de paradigma na manutenção, e praticá-la, significa uma mudança cultural, através da consolidação de rotinas de trabalho e da implantação de melhorias. Caracteriza-se pela utilização de dados para análise, estudos e melhorias nos padrões de operações e manutenção dos equipamentos, por meio de técnicas modernas (PINTO E XAVIER, 2001).

Para Kardec (2015), a engenharia da manutenção é deixar de ficar consertando continuamente, para procurar as causas básicas, modificar situações permanentes de mau

desempenho, deixar de conviver com problemas crônicos, melhorar padrões e sistemáticas, desenvolver a manutenibilidade, dar *feedback* ao projeto e interferir tecnicamente nas compras, perseguindo o benchmarking em manutenção. Para o mesmo autor a engenharia de manutenção não é uma ação de execução como a preventiva e a corretiva, seu foco está concentrado na melhoria. As ações de melhoria na manutenção abrangem desde a forma de executar o serviço até a qualificação de pessoal, como o desenvolvimento de ações para melhoria da confiabilidade (KARDEC, 2015).

2.4 Práticas da Manutenção Moderna

Segundo Pinto e Xavier (2001), atualmente há três práticas que devem ser consideradas básicas na manutenção moderna, sendo elas: o programa 5S, TPM – Manutenção produtiva total e polivalência ou multiespecialização.

2.4.1 Programa 5S

O programa 5S constitui-se de práticas originárias no Japão, que derivam de cinco palavras que se iniciam com a letra S em japonês, palavras estas que têm os seguintes significados, segundo Ribeiro (2006):

- SEIRI: utilização – é saber usar sem desperdiçar;
- SEITON: ordenação – é saber organizar para facilitar o acesso e a reposição;
- SEISO: limpeza – é saber zelar pelos recursos e pelas instalações;
- SEIKETSU: saúde e padronização – é ter higiene no local de trabalho e estabelecer regras de convivência e de manutenção dos três primeiros S;
- SHITSUKE: autodisciplina – é cumprir rigorosamente as normas, regras e os procedimentos.

O programa 5S deve ser implantado com a participação e envolvimento de todos os níveis hierárquicos, e ele significam a busca da eficiência do trabalho de cada pessoa (XENOS, 1998). Não existe um programa 5S específico para a manutenção. As atividades de 5S da manutenção têm que estar sintonizadas com o 5S geral da empresa. No contexto da manutenção de equipamentos, o 5S é essencial, devido a isso, enquanto houver equipamentos, será necessário praticar o 5S (XENOS, 1998).

Segundo Ribeiro (2006), a prática do 5S, se verdadeiramente vivenciado, garante bons resultados de mudança comportamental, pois modifica os ambientes de trabalho e gera

envolvimento e comprometimento nas pessoas. Além de gerar: aumento do fluxo de informações diminui a necessidade de espaço, de estoque e o desperdício, facilita a limpeza interna e a procura por objetos, otimiza o tempo dos funcionários, aumenta a segurança no trabalho, diminuindo o acidente e melhora o aspecto visual do ambiente (RIBEIRO, 2006).

2.4.2 TPM – Manutenção produtiva total

A concepção de que todos os equipamentos quebra estão sendo reformulados, hoje dentro dos conceitos modernos já se adota o princípio de zero quebra, onde não se admite mais a interrupção do processo produtivo em decorrência da parada de um equipamento (KARDEC E NASCIF, 2001). Na opinião de Kardec (2015), a manutenção existe para que não haja manutenção, cada vez mais, o pessoal da área precisa estar qualificado e equipado para evitar falhas e não corrigi-las, evitando assim que haja paradas durante a produção.

Na busca de maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos empregados, surgiu a TPM (total productive maintenance), em 1970, no Japão (KARDEC E NASCIF, 2001).

Segundo Xenos (1998), a manutenção produtiva pode ser entendida como a melhor aplicação dos diversos métodos de manutenção, visando a otimizar os fatores econômicos da produção, garantindo a melhor utilização e maior produtividade dos equipamentos com o custo mais baixo. Para Slack (2002), a TPM visa eliminar a variabilidade em processos de produção, a qual é causada pelo efeito de quebras não planejadas.

Segundo Kardec (2015), o TPM busca eliminar as 6 (seis) grandes perdas que diminui a eficiência do sistema produtivo:

1. Perdas por quebra;
2. Perdas por demora na troca de ferramentas e regulagem;
3. Perdas por operação em vazio / pequenas paradas;
4. Perdas por redução da velocidade em relação ao padrão normal;
5. Perdas por defeitos de produção / falhas no processo;
6. Perda na partida (início da operação).

Independente da abordagem de perdas, as organizações que adotam o TPM devem procurar concentrar seus esforços em eliminar as principais causas relacionadas a elas, de maneira a atingir a eficiência global do equipamento (COSTA, 2013).

De acordo com Kardec (2015), o objetivo global da TPM é a melhoria da estrutura da empresa em termos materiais (máquinas, equipamentos, ferramentas, matéria-prima, produtos

etc.) e em termos humanos (aprimoramento das capacitações pessoais envolvendo conhecimento, habilidades e atitudes). Pinto e Xavier (2001) afirmam que o TPM deve adequar o perfil de seus empregados através de treinamentos e capacitação. Para os mesmos autores, para que haja sucesso na implantação do TPM é necessário apoio da alta administração, devendo ser comandado hierarquicamente de cima para baixo.

2.4.3 Polivalência ou multiespecialização

As empresas têm adotado novas estratégias para ficarem mais competitivas, e os trabalhadores estão sendo questionados a mudar antigos hábitos e buscar um conjunto de novas habilidades (PINTO e XAVIER, 2001). Com isso cada vez mais as empresas buscam trabalhadores que sejam polivalentes e/ou com múltiplas especializações. O trabalhador polivalente tem conhecimento sistêmico mais amplo e tem a capacidade de realizar uma multiplicidade de tarefas.

Segundo Tubino (1999), a polivalência dos operadores possibilita uma série de vantagens adicionais quando comparadas ao sistema tradicional de trabalho monofuncional, que são:

- Compromisso com os objetivos globais;
- Redução da fadiga e do estresse a partir da diversificação das ações físicas e o deslocamento do operador entre os equipamentos da célula;
- Disseminação dos conhecimentos (os operadores criam um ambiente extremamente propício à troca de experiências, conhecimentos e habilidades);
- Facilita a aplicação das técnicas de TQC;
- Remuneração mais justa de acordo com o desempenho e habilidades do grupo.

Segundo Pinto e Xavier (2001), é necessário que os trabalhadores atuais tenham as seguintes habilidades:

- Disposição e força de vontade para descobrir novas habilidades;
- Buscar conhecimento contínuo;
- Conhecimento organizacional;
- Conhecimento de computação;
- Habilidades interpessoais;
- Aumento do espírito de equipe; e

- Atitudes proativas.

Para a obtenção e aplicação da polivalência nos setores produtivos é preciso que haja um ambiente propício, onde os operadores precisam ser treinados e qualificados para que possam se adequar às mudanças e consigam exercer eficazmente suas atividades, repassando os conhecimentos adquiridos aos demais colegas, dentro de uma metodologia estipulada pela organização (SILVA, CORREIA e GOMES, 2008).

Para os mesmos autores, os operadores devem possuir capacidade de entender os princípios em que se baseiam o sistema, como também suas diretrizes e procedimentos, desenvolvendo suas habilidades de forma criativa, adaptando-se as mudanças no ambiente para atender as perspectivas e oscilações do mercado.

2.5 Manutenção centrada na confiabilidade

A Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC) é uma abordagem criada no final da década de 60, inicialmente orientada para a indústria aeronáutica, com o objetivo de direcionar os esforços da manutenção, para componentes e sistemas onde a confiabilidade é fundamental.

Xenos (1998) define confiabilidade como a probabilidade de um sistema ou item executar a função que lhe é atribuída de forma satisfatória, durante o período indicado, operando de acordo com as condições especificadas.

Para Viana (2002), a manutenção centrada na confiabilidade é um processo usado para determinar o que precisa ser feito para assegurar que qualquer item físico continue a cumprir as funções desejadas no seu contexto operacional atual.

A manutenção centrada na confiabilidade, procura responder a sete questões básicas conforme colocado por Gurski (2002):

Quais são as funções e padrões de desempenho do item no seu contexto operacional atual?

- De que forma ele falha em cumprir suas funções?
- O que causa cada falha operacional?
- O que acontece quando ocorre a falha?
- De que forma cada falha tem importância?
- O que pode ser feito para prevenir cada falha?
- O que deve ser feito, se não for encontrada uma tarefa preventiva apropriada?

As respostas a tais questões básicas devem ser dadas por uma equipe multidisciplinar,

formada por componentes da operação, da manutenção, inspeção de equipamentos e segurança (GURSKI, 2002).

A busca pelo aumento da confiabilidade gera alguns benefícios, segundo Gurski (2002), sendo eles:

- Conhecimento das operações feitas no equipamento;
- Garantia de que os recursos da manutenção serão aplicados onde o efeito é maior;
- Melhoria das condições ambientais e de segurança;
- Aumento de vida útil do equipamento;
- Compartilhamento dos problemas da manutenção;
- Senso de equipe e motivação de pessoal, entre outros.

O MCC visa à utilização máxima dos recursos disponíveis, desde que viáveis, para garantir a confiabilidade de operação, além disso, pelo alto nível de informações que gera, permite a empresa melhorar seu desempenho operacional, melhorar a tomada de decisão a respeito das manutenções de quando, o que, onde, e por que fazer (COSTA, 2013).

2.6 Manutenção nas organizações

A manutenção é praticada nas mais diversas empresas e atividades para evitar possíveis falhas e quebras. Para Kardec (2015), é uma atividade fundamental para o processo produtivo, devido a isso não existe espaço para improvisos e arranjos; a competência, criatividade, flexibilidade, velocidade, cultura de mudança e trabalho em equipe são as características básicas das empresas e das organizações que tem a competitividade como razão de ser de sua sobrevivência.

Diante do cenário atual, de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças ocorrem em alta velocidade, o setor de manutenção precisa ser um agente pró-ativo (KARDEC, 2015). Nessa nova visão, o trabalho da área de manutenção está sendo valorizado e as equipes de manutenção precisam estar cada vez mais equipadas e qualificadas para evitar as falhas, fazendo com que as interrupções do processo produtivo de formas não planejadas e não programadas sejam reduzidas ao máximo possível (KARDEC, 2015).

Os gestores precisam entender que devem produzir o melhor com a sua equipe tendo sempre em mente que a gestão da manutenção necessita buscar o trabalho sem paradas, sem acidentes e preservando o meio ambiente, pois é vital ter uma boa política de trabalho

(ALMEIDA, 2009). O mesmo autor diz que atualmente as áreas de apoio têm contribuído, consideravelmente, para ganhos expressivos no ambiente da administração e manutenção das organizações.

2.7 Manutenção nas empresas cerâmicas

A cerâmica vermelha é caracterizada por produtos oriundos da argila ou misturas contendo argila, através de moldagem, secagem e queima, de onde vem a cor avermelhada que dá o seu nome (NUNES, 2012). As argilas de queima vermelha ou argilas comuns são as que mais se destacam entre as substâncias minerais, em função do volume de produção e do maior consumo, sendo especialmente utilizadas na produção de cerâmica vermelha e de revestimento (MEDEIROS, 2006).

O setor de cerâmica vermelha gera como produtos principais tijolos, blocos, telhas, elementos vazados, lajes, lajotas, ladrinhos vermelhos, tubos e agregados leves de argila expandida e outros (SEBRAE, 2012).

Na indústria da cerâmica vermelha os processos são tão variados quanto os produtos, havendo desde os mais rudimentares até os mais automatizados (NUNES, 2012). Quanto mais automatizado é o processo, maior será a atenção voltada à gestão da manutenção.

Mesmo a indústria cerâmica que tem seu processo automatizado utiliza a interferência humana nas atividades de controle do processo, inspeção da qualidade do produto acabado, armazenagem e expedição (MEDEIROS, 2006).

Etapas onde há processos contínuos, como nos fornos, onde o processo de densificação é realizado ininterruptamente para carregamento ou descarga das peças, o tipo de manutenção que deve ser realizada é a preventiva, onde são planejadas periodicamente as paradas (MEDEIROS, 2006). Nos outros processos, a empresa deverá escolher o tipo de manutenção que mais se adeque as suas necessidades.

2.8 A função manutenção em um processo de produção

A função produção é um órgão vital de um sistema produtivo, pois ela é responsável por gerar bens e serviços a serem comercializados pela empresa (PIRES 2005). Para Tubino (2007) consiste-se essencialmente em adicionar valor aos bens ou serviços durante o processo de transformação.

Para se ter um bom funcionamento de seu processo produtivo é necessário a realização

de manutenções periódicas, para garantir que os equipamentos e máquinas operem adequadamente como foi projetada, num nível de desempenho exigido (XENOS, 1998). Esta garantia não diz respeito apenas aos equipamentos, mais também a segurança dos colaboradores, pois a não manutenção coloca em risco a integridade física das pessoas envolvidas.

Para Kardec e Nascif (2015), as empresas devem pensar e agir estrategicamente para que a atividade de manutenção se integre de maneira eficaz ao processo produtivo, contribuindo, efetivamente para que a empresa caminhe rumo a Excelência Empresarial. Para isso ela deve sempre buscar melhorar seus processos e suas operações.

2.9 Planejamento e Controle da manutenção

Para Xenos (1998), o plano de manutenção é a essência do gerenciamento do setor de manutenção, ele consiste em um conjunto das ações preventivas dos equipamentos para evitar as falhas e garantir o bom funcionamento do equipamento, e quanto melhor for o conhecimento dos equipamentos, melhor será o plano.

Segundo Nepomuceno (1989), a base de sustentação da organização na manutenção é o plano de manutenção, devidamente estudado, onde levam em considerações os mínimos detalhes da organização que esta inserida.

Devido a isso, o plano de manutenção deve ser elaborado pelas recomendações do fabricante e pela experiência acumulada sobre os equipamentos e processos similares, devendo ser constantemente analisada e revisada (XENOS, 1998).

Viana (2009) divide os planos de manutenção em cinco categorias:

- Plano de inspeção visual;
- Roteiros de Lubrificação;
- Monitoramento das características dos equipamentos;
- Manutenção de troca de itens de desgaste;
- Plano de intervenção preventiva.

Nestes planos serão inseridas as políticas de manutenção mais adequadas, para se obter a melhor relação do custo x benefício para cada tipo de equipamento.

Para que a manutenção dos equipamentos e máquinas de uma empresa seja eficiente, todos seus trabalhos devem ser planejados e programados. As atividades que estão sendo executadas deverão ser controladas e supervisionadas, para que ao final das atividades possa ser verificado se tudo ocorreu conforme o planejado.

Todas as informações referentes aos serviços devem ser inseridas em um banco de dados organizado, que permita realizar uma pesquisa por data, equipamento, causas, sintomas e intervenção. Com essas informações é possível analisar e acompanhá-los para tomar decisões e melhorar os indicadores da manutenção (VIANA, 2002).

Com o plano implantado a uma padronização das atividades de manutenção, devido a isso a uma melhora tanta em sua execução, quanto no gerenciamento das atividades de manutenção (XENOS, 1998). O mesmo autor diz que o plano deve ser revisado e melhorado constantemente, e que podem ser obtidos os seguintes benefícios:

- Aumenta a capacidade de treinamento de novos funcionários;
- Torna possível a transferência de tarefas simples de manutenção;
- Aumenta a confiabilidade em suas ações;
- Permite uma melhor compreensão das dificuldades da execução das atividades;
- Permite o acúmulo do domínio tecnológico sobre a manutenção dos equipamentos;
- Contribui para melhoria do planejamento e os custos de manutenção;

Contudo para que os resultados sejam alcançados, os padrões e os procedimentos de manutenção, contendo o conhecimento e a experiência da empresa nos equipamentos, devem ser elaborados e estar disponíveis para toda a equipe de manutenção (XENOS, 1998).

2.10 Estratégia de manutenção

Kardec (2015), afirma que a manutenção, para ser relacionado como função estratégica, precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização, devido a isso, é preciso, sobretudo deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz. O mesmo autor contextualiza, que não basta apenas reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, mas é preciso, principalmente, manter a sua função disponível para a operação, reduzindo a probabilidade de uma parada de produção não programada.

De acordo com Gurski (2002), a eficiência consiste em fazer certas as intervenções, que geralmente está ligada ao nível operacional, já eficácia consiste em fazer as intervenções certas, geralmente relacionadas ao nível gerencial.

Estrategicamente, a manutenção precisa medir qual é a sua contribuição para o faturamento e lucro da empresa, a segurança da instalação, segurança das pessoas e preservação ambiental (GURSKI, 2002). E mais do que isto, é preciso que todas as pessoas envolvidas tenham conhecimento destes dados.

Para alcançar os resultados empresariais, a manutenção também tem procurado novos modos de pensar e agir, técnicos e administrativos, pois as novas exigências do mercado tornaram visíveis as limitações dos atuais sistemas de gestão (KARDEC, 2015).

O planejamento estratégico de uma empresa é um excelente instrumento para guiar toda a organização. É através dele que se pode ter uma visão mais clara do rumo que se decidiu tomar para enfrentar um cenário de competição crescente com obstáculos de toda ordem para o crescimento empresarial (KARDEC, 2015).

2.11 Estratégia de melhorias

O melhoramento contínuo tem origem Japonesa, onde é conhecido como Kaizen (SLACK, 2002). Para o mesmo autor a melhoria atinge os métodos, processos, pessoas, ferramentas, máquinas, tudo que se relaciona com as atividades do dia a dia. A busca de melhoria tem que estar baseada nos indicadores e relacionada com o benchmarking (KARDEC, 2015).

Segundo Kardec (2015), benchmarking é o processo de identificação, conhecimento e adaptação de práticas e processos excelentes de organizações, de qualquer lugar do mundo, para ajudar uma organização a melhorar seu desempenho.

Para Slack (2002, pág. 568), “o benchmarking é o processo de aprender com os outros e envolve a comparação do seu próprio desempenho ou método com o de outras operações comparáveis”. O mesmo autor diz que o benchmarking estimula a criatividade na prática de melhoramento.

Toda empresa que trabalha com processo produtivo necessita melhorar suas operações e seus produtos, pois não importa quão bem gerenciada sejam as operações, podem ser melhoradas (SLACK, 2002). Um método de melhoria contínua é o ciclo do PDCA, que será descrito a seguir.

2.11.1 Ciclo do PDCA

O Ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisão para garantir o alcance das metas, onde representa o caminho a ser seguido para que as metas estabelecidas possam ser atingidas. Utilizado para o controle e melhoria contínua de processos e produtos.

O método do PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como

fator de direcionamento das decisões (MARIANI, PIZZINATTO e FARAH, 2005).

Segundo Xenos (1998), o ciclo do PDCA é composto de quatro etapas distintas: planejamento (PLAN), execução (DO), verificação (CHECK) e atuação (ACTION), que serão detalhadas a seguir:

- Planejamento (P): consiste em estabelecer as metas e o método para alcançar as metas propostas;
- Execução (D): executa as tarefas exatamente como foi previsto na etapa de planejamento e coleta dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo. Nessa etapa é essencial que eduquem e treine as pessoas envolvidas no método;
- Verificação (C): a partir dos dados coletados na execução, compararem o resultado alcançado com a meta planejada;
- Atuação Corretiva (A): esta etapa consiste em atuar no processo em função dos resultados obtidos. Existindo duas formas de atuação possíveis, podendo adotar como padrão o plano proposto, caso a meta tenha sido alcançada, ou agir sobre as causas do não atingimento da meta, caso o plano não tenha sido efetivo.

Para que o giro do PDCA tenha sucesso será necessário o uso das ferramentas da qualidade para a coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos sobre o problema que está sendo atacado (XENOS, 1998). Somente o uso destas ferramentas garantirá que as causas fundamentais sejam identificadas e que contramedidas adequadas sejam estabelecidas (XENOS, 1998).

Quanto mais informações forem agregadas ao método, maiores serão as chances de alcance da meta e maior será a necessidade da utilização de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor estas informações durante o giro do PDCA (SILVA, 2004).

3. O SETOR DE CERÂMICA VERMELHA

Para melhor entendimento do setor estudado, a seguir será descrito a respeito do setor de cerâmica vermelha no âmbito Nacional e municipal, tendo foco apenas no município de Cacoal que são onde estão localizadas as empresas estudadas.

3.1 O setor de cerâmica vermelha no âmbito Nacional

A indústria da cerâmica vermelha passou por grande reestruturação nos últimos anos através da implantação da inovação e da tecnologia nos processos de fabricação (GLOBAL CERAMIC, 2016). Deixando os métodos artesanais e adotando a produção em massa, introduzindo as técnicas de gestão, incluindo o controle de matérias-primas, dos processos e dos produtos fabricados (SINDICER, 2015).

Segundo a Associação Brasileira de Cerâmica (2015), a abundância de matérias-primas naturais, fontes alternativas de energia e disponibilidade de tecnologias práticas embutidas nos equipamentos industriais, fizeram com que as indústrias cerâmicas brasileiras evoluíssem rapidamente e muitos tipos de produtos dos diversos segmentos cerâmicos atingissem nível de qualidade mundial com apreciável quantidade exportada.

No Brasil, as empresas cerâmicas estão concentradas principalmente nas regiões Sudeste e Sul, onde se encontra a maior densidade demográfica, maior atividade industrial e agropecuária, melhor infra-estrutura, melhor distribuição de renda, explicando a grande concentração de indústrias do setor cerâmico na região, o que é ainda mais propício, devido às facilidades de matéria prima, energia, universidades, escolas técnicas e centros de pesquisa (ABC, 2015).

Os estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, são as maiores produtoras de cerâmica vermelha do país, que corresponderam a mais de 44% da produção nacional em 2012 (INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA - INT, 2012). O estado de São Paulo, que é o mais importante centro econômico do país, destaca-se como maior produtor, tendo sido responsável por aproximadamente 21% da produção nacional (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, 2012).

Segundo o INT (2012), a produção cerâmica do estado de Rondônia é promovida atualmente por cerca de 80 empresas, incluindo cerca de 50 olarias, com produção específica da ordem de 250 milheiros/empresa mês, levando a uma produção total da ordem de 20 mil

milheiros/mês. As principais indústrias cerâmicas do estado de Rondônia estão localizadas nos municípios de Cacoal, Pimenta Bueno, Rolim de Moura e ainda na Zona da Mata (INT, 2012).

As principais associações representativas do setor de cerâmica vermelha do Brasil são a ABC (Associação Brasileira de Cerâmica) e a ANICER (Associação Nacional da Indústria Cerâmica), ambas as associações evidenciam a importância do setor cerâmico no âmbito nacional.

Segundo a Global Ceramic (2016), o setor de cerâmica vermelha teve um faturamento anual de quase 18 bilhões de reais, se destacando também na geração de emprego, com quase 1,2 milhão de colaboradores, através de cerca de 9 mil empresas espalhadas por todo o país, o que representa 5% do Produto Interno Bruto da Construção Civil no Brasil.

Com a crise no Brasil e a instabilidade econômica, estagnar, e até retroceder, seria a reação mais óbvia para alguns empresários do ramo cerâmico no Brasil, no entanto, há muitos que buscam aproveitar essa oportunidade para se reinventar e crescer em novos negócios e nichos ainda não explorados (GLOBAL CERAMIC, 2016). Com criatividade e boas ideias é possível driblar tempos difíceis, prova disso, são as oportunidades na produção cerâmica de telhas prensadas via seca (GLOBAL CERAMIC, 2016). Os estados do Norte, Nordeste e Sudeste estão carentes de empresas locais que atuem na produção de telhas cerâmicas produzidas via seca.

3.2 O setor de cerâmica vermelha em Cacoal

Algumas das principais indústrias cerâmicas do estado de Rondônia estão localizadas no município de Cacoal (INT, 2012). A produção de cerâmica vermelha corresponde a uma relevante atividade econômica no município. Presente no município cinco empresas cerâmicas, de portes diferenciados, sendo que algumas delas possuem destaque no cenário estadual e regional.

Em virtude de investimentos e empreendimentos que envolvem o setor da construção civil no estado de Rondônia, o mercado do produto cerâmico está em expansão e mais exigente, a demanda pelos serviços e a competitividade do mercado requerem produtos que prezam pela qualidade e estejam à altura para o atendimento do consumidor final (INT, 2012).

Com isso as empresas do município investem, em tecnologias, em equipamentos que fazem com que os processos sejam mais eficientes. Devido à crise e a instabilidade na economia brasileira, as empresas do município diminuíram suas vendas, tendo com isso que reduzir a

produção. Nos outros anos era comum as empresas terem toda a produção vendida antecipadamente, esse ano não está acontecendo isso, devido o cenário econômico.

4. METODOLOGIA

No intuito de esclarecer os métodos, procedimentos e ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do presente estudo, segue a explanação acerca dos mesmos, tendo em vista seu caráter de importância para o alcance dos objetivos da pesquisa.

4.1 Tipo, método e abordagem

A presente pesquisa caracteriza-se como básica, por não tem propósito de aplicabilidade imediata. De acordo com Michel (2005), é generalista, voltada para a descoberta de fenômenos naturais e físicos, procurando gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista, envolvendo verdades e interesses universais. Para Marconi (1996), é uma pesquisa formal, tendo em vista generalizações, princípios e leis, tem como meta o conhecimento pelo conhecimento.

Devido às características da pesquisa, o método utilizado classifica-se como o indutivo. Segundo Lakatos (2008), a indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal. De acordo com Miranda Neto (2005, pág. 25), o método indutivo estabelece proposições de caráter geral inferidas da observação e do estudo analítico dos fenômenos particulares.

Já em relação aos métodos de procedimentos, segundo Lakatos (2010), constituem etapas mais concretas de investigação, com a finalidade restrita em termos de explicação geral dos fenômenos menos abstratos. A pesquisa se caracteriza como estudo de multicasos. Segundo Michel (2005), o estudo de caso caracteriza-se por um estudo aprofundado, qualitativo, no qual se procura reunir o maior número de informações, utilizando-se variadas técnicas de coleta de dados.

A forma de abordagem utilizada para a pesquisa caracteriza-se como combinada, por apresentar maior vantagem e adequação aos objetivos esperados com o estudo, o mesmo adotará tanto a abordagem qualitativa quanto a quantitativa, caracterizando-se deste modo como abordagem combinada, visando utilizar os aspectos positivos das duas abordagens, para a obtenção de melhores resultados para pesquisa.

Segundo Creswell (2010), com a utilização da abordagem combinada, conseguiu-se utilizar os pontos fortes das pesquisas qualitativas e quantitativas, com essa combinação proporciona uma maior compreensão dos problemas de pesquisa.

Michel (2005), a pesquisa quantitativa trata da atividade de pesquisa que usa a

quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no seu tratamento, através de técnicas estatísticas. Para o mesmo autor a pesquisa qualitativa fundamenta-se na discussão da ligação e correlação de dados interpessoais, não se comprovando de forma numérica ou estatística, mas na forma da experimentação empírica.

De acordo com Michel (2005), na pesquisa quantitativa o pesquisador descreve, explica e prediz, já na pesquisa qualitativa o pesquisador participa, compreende e interpreta. Devido a isso a utilização de ambas as abordagens, permite que se alcance resultados maiores do que utilizando separadamente uma das duas.

4.2 Técnicas de coletas de dados

Segundo Michel (2005), são instrumentos utilizados com a finalidade de levantar dados e informações para a análise e a explicação de aspectos teóricos estudados, sendo considerada como peça fundamental para a qualidade e completude da pesquisa.

A pesquisa foi dividida em três etapas, sendo a primeira composta pelo levantamento bibliográfico, feitas em livros, artigos, dissertações e teses. Para Marconi (1996), pesquisa bibliográfica é uma fonte secundária, que abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde livros, pesquisas, revistas, dissertações, até meios de comunicações orais e audiovisuais.

Na segunda etapa foi elaborado um questionário com perguntas semi-abertas, com base na pesquisa bibliográfica, que foi utilizado como instrumentos de coleta de dados do público alvo do estudo também foram realizados entrevistas e observações. De acordo com Ruiz (2011), a entrevista consiste em diálogo com o objetivo de colher, dados relevantes para a pesquisa em andamento. Para Vergara (2006), o questionário caracteriza-se por uma série de questões apresentadas ao respondente, com assuntos adequados a obterem a resposta ao problema que se busca, devendo se atentar ao número de questões elaboradas para não cansar ao participante no ato de respondê-las. Na terceira etapa foi realizada a tabulação dos dados e posteriormente à análise e discussão com base nas premissas dos objetivos da pesquisa.

4.3 Procedimentos de coletas de dados

O processo de coleta de dados da referida pesquisa, foi por meio de questionário (APÊNDICE A), entrevista e por observação. O questionário contendo 45 questões, que foram aplicados aos gerentes de produção.

Também foi aplicada uma entrevista semi estruturada aos gerentes de produção. Quanto à observação foi de caráter não participativo, onde apenas participa do fato, sem participação efetiva ou envolvimento (LAKATOS, 2008). O mesmo autor diz que o pesquisador entra em contato com a organização, mais não interagi com ela, age como espectador. Para a coleta dos dados, foi utilizada câmera fotográfica, gravador de áudio, caneta e papel.

3.4 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram quatro empresas de cerâmicas vermelhas do município de Cacoal. Participaram da pesquisa os gerentes de produção e os encarregados do setor, o responsável pela manutenção, e os operários da linha de produção.

4.5 Aspectos éticos da pesquisa

A pesquisa foi elaborada por meio de pesquisa científica, onde foram seguidos os aspectos éticos pertinentes às fontes bibliográficas utilizadas no estudo e a integridade das informações, assegurando a preservação da identidade das pessoas participantes e da organização, como também, ao sigilo das informações obtidas da coleta de dados. Para Michel (2005), a ética são os valores morais da conduta humana, ela é essencial como dimensão de equilíbrio entre a natureza e a pessoa, entre a ciência e a tecnologia e a vida humana.

4.6 Local de estudo

A pesquisa foi realizada em quatro empresas que atua no ramo de cerâmicas vermelhas, localizadas no município de Cacoal-RO, tendo como foco a análise da gestão da manutenção, e o que ela influencia na produtividade das organizações estudadas.

4.7 Análise dos dados

A análise dos dados corresponde à terceira etapa da pesquisa, onde os dados foram compilados e analisados por meio da ferramenta do Excel, sendo estes resultados criticamente analisados e confrontados com as afirmativas dos conceitos discutidos no levantamento bibliográfico do estudo, no intuito de alcançar seus objetivos preestabelecidos.

Segundo Lira (2014), os dados são todo o material coletado no campo e que ajudarão

no cumprimento dos objetivos da pesquisa, eles são de suma importância para se fazer uma leitura da realidade, a fim de confirmar ou refutar as hipóteses.

Para Gil (2006), a análise dos dados, consiste na organização e estruturação dos dados de forma que o pesquisador consiga tomar decisões e tirar conclusões a partir deles.

5. ESTUDO DE CASOS MÚLTIPLOS

Será apresentado um estudo de multicasos entre 4 (quatro) organizações de produtos cerâmicos que estão localizadas no município de Cacoal, que será descrito a seguir a caracterização das empresas, as tecnologias empregadas pelas organizações e o processo produtivo dos produtos de cerâmica vermelha telhas e tijolos.

5.1 Caracterização das empresas estudadas

Empresa A

A primeira organização estudada é caracterizada por ser uma empresa privada, com sociedade limitada, composta por um sócio. É uma empresa familiar, considerada de pequeno porte, seu quadro de funcionários é composto por 36 (trinta e seis) colaboradores, sendo 4 (quatro) mulheres e 32 (trinta e dois) homens. Localizada no município de Cacoal/RO, mesorregião leste rondoniense, ao longo da BR-364, lote 9 B, distante da capital do Estado aproximadamente 479 km conforme Google Maps.

Produzem apenas tijolos, seu mix de produtos são: tijolos, laje H7, tijolo maciço e crivo, sendo esses dois últimos para consumo próprio. A empresa atua no mercado há três anos, atendendo apenas o município de Cacoal. A mesma tem uma produção diária de 28.000 (vinte e oito mil) peças de tijolos e mensal de 534.000 (quinhentos e trinta e quatro mil).

Empresa B

A segunda empresa estudada é caracterizada por ser uma empresa privada, com sociedade limitada, composta por um sócio. É uma empresa familiar, considerada de médio porte, seu quadro de funcionários é composto por 61 (sessenta e um) colaboradores, sendo 8 (oito) mulheres e 53 (cinquenta e três) homens. Localizada no município de Cacoal/RO, mesorregião leste rondoniense, ao longo da BR-364, na Avenida Castelo Branco, número 23393, setor industrial, estando distante da capital do Estado aproximadamente 479 km conforme Google Maps.

Produzem tijolos e telhas, seu mix de produtos são: telha romana, telha paulistinha, telha cumeeira, tijolo normal 14/24 e 11,5, tijolos 21 furos, tijolos maciço e elemento vazado. A empresa atua no mercado há 22 anos, atendendo os estados de Rondônia, Acre e Mato Grosso. A mesma tem uma produção diária de 30.000 (trinta mil) peças, sendo 10.000 (dez mil) peças de tijolos e 20.000 (vinte mil) peças de telhas e mensal uma produção de 800.000 (oitocentos mil), sendo 300.000 (trezentos mil) de tijolos e 500.000 (quinhentos mil) de telhas.

Empresa C

A terceira organização estudada é caracterizada por ser uma empresa privada, com sociedade limitada, composta por 4 (quatro) sócios. É uma empresa familiar, considerada de médio porte, seu quadro de funcionários é composto por 85 (oitenta e cinco) colaboradores, sendo 6 (seis) mulheres e 79 (setenta e nove) homens. Localizada no município de Cacoal/RO, mesorregião leste rondoniense, ao longo da BR-364, na Avenida Castelo Branco, número 22595, setor industrial, estando distante da capital do Estado aproximadamente 479 km conforme Google Mapas.

Produzem tijolos e telhas, seu mix de produtos são: telha romana, telha colonial, telha cumeeira, telha paulistinha, tijolo, elemento vazado, laje H7 e meio tijolo 1/2. A empresa atua no mercado há 28 anos, distribuindo seus produtos nos estados de Rondônia, Amazonas e Mato Grosso. A mesma tem uma produção diária de 35.085 (trinta e cinco mil e oitenta e cinco) peças, sendo 18.895 (dezoito mil oitocentos e noventa e cinco) peças de telhas e 16.190 (dezesesseis mil centos e noventa) peças de tijolos e mensalmente uma produção de 785.340 (setecentos e oitenta e cinco mil trezentos e quarenta), sendo 396.792 (trezentos e noventa e seis mil setecentos e noventa e dois) telhas e 388.548 (trezentos e oitenta e oito mil quinhentos e quarenta e oito) tijolos.

Empresa D

A quarta organização estudada se caracteriza por ser uma empresa privada, de sociedade anônima, estando em transição para sociedade limitada. É uma empresa familiar, considerada de médio porte, composta por alguns sócios, seu quadro de funcionários é composto por 85 (oitenta e cinco) colaboradores. Localizada no município de Cacoal/RO, mesorregião leste rondoniense, ao longo da BR-364, na Avenida Araçatuba, número 2119, setor industrial, estando distante da capital do Estado aproximadamente 479 km conforme Google Mapas.

Produzem tijolos e telhas, seu mix de produtos são: telha romana, telha portuguesa, telha cumeeira, telha paulistinha, tijolo maciço tijolo laminados 21 (vinte e um) furos, tijolo laminados 21 (vinte um) furos 3 (três) cantos, elemento vazado reto, elemento vazado diagonal. A empresa atua no mercado há 33 (trinta e três) anos, sendo uma das maiores do setor de cerâmica vermelha do estado, e líder no segmento em Cacoal. A empresa atende os estados de Rondônia, Acre e Mato Grosso. A mesma tem uma produção diária de 41.590 (quarenta e um mil quinhentos e noventa), sendo 31.818 (trinta e um mil oitocentos e dezoito) peças de telhas e 9.772 (nove mil setecentos e setenta e dois) peças de tijolos e mensalmente uma produção de 700.000 (setecentos mil) telhas e 215.000 (duzentos e quinze mil) tijolos, com uma produção total de 915.000 (novecentos e quinze mil).

5.2 Tecnologias empregadas pelas empresas

Empresa A

A organização conta com processos manuais em quase todas as etapas, utilizando-se de processos automatizados apenas nas esteiras transportadoras que percorrem o processo produtivo.

Após a matéria prima passar pelos processos de desintegração, mistura, laminação e extrusão, o produto é cortado, saindo desse processo em seu formato final. Após os tijolos serem cortados eles são colocados nas vagonetas. Essa etapa de retirada dos tijolos da máquina de corte é feito manualmente.

As vagonetas seguem para o processo de secagem, sendo essa etapa realizada por meio de secadores do tipo estufa, tendo capacidade para 50 (cinquenta) vagonetas. Na parte interna da estufa tem 7 (sete) ventiladores, 1 (um) exaustor e 1 (um) extrator de umidade. Os tijolos ficam no processo de secagem durante 3 (três) dias, após esse período saem com zero por cento de umidade. São enviados para a próxima etapa que é o processo de queima, onde são utilizados pela empresa fornos intermitentes do tipo abóboda. Todo o processo de abastecimento e retirada dos tijolos dos fornos é realizado manualmente, levando muito tempo nesse processo, cerca de 8 (oito) horas de trabalho, cada forno.

É realizado o monitoramento da temperatura interna do forno, através de termopares, que permite ao operador do forno um melhor controle a respeito da alimentação do combustível, nas fases de preaquecimento e queima, através desse termopar é possível detectar o início e fim de cada uma dessas etapas. O ar gerado pelos fornos é enviado para as estufas através de tubulações, que gera uma economia de energia.

Empresa B

A organização conta com processos semi-automatizados, utilizando maquinários e esteiras transportadoras automatizadas, que percorrem todo o processo produtivo, sendo apenas poucas partes do processo realizadas manualmente.

Após a matéria prima passar pelos processos de desintegração, mistura, laminação e extrusão, o produto é cortado e prensado, com isso já saem as telhas no formato final. A empresa trabalha com 5 (cinco) prensas, sendo 3 (três) dessas presas automatizadas e 2 (dois) manuais, porém serão instaladas mais duas prensas automatizadas, que tornará esse processo todo automatizado, os maquinários já estão comprados a espera de serem instalados.

Utilizam os mesmos equipamentos para fabricação dos tijolos, sendo os mesmos processos até a etapa de extrusão. Dependendo da peça que será produzida, é trocada a boquilha

da extrusora, que tem o formato e as dimensões desejadas da peça. As peças são cortadas e colocadas nas vagonetas, esse processo é realizado manualmente.

As vagonetas seguem para o processo de secagem, sendo essa etapa realizada em secadores contínuos, onde as peças ficam por um período de 50 horas nesse processo. Após essa etapa de secagem as peças saem com uma umidade de até 3% (três por cento). Seguem para o forno contínuo, modelo túnel, que tem 80 (oitenta) metros de comprimento. Esse tipo de forno é alimentado automaticamente, com pó de serra, os operários fazem o controle constantemente através dos painéis de controle. Se verificado algum problema, os operários saem da sala de controle e fazem a verificação, tentam resolver, caso os mesmos não consigam resolver chamam o responsável pela manutenção para verificar o ocorrido.

O ar gerado pelos fornos é enviado para os secadores através de tubulações, o que gera grande economia de energia. A empresa busca constantemente obter o máximo de tecnologias possíveis para melhorar seus processos, devido a isso fazem investimentos constantes em equipamentos, a fim de obter ambientes de trabalho cada vez mais seguros e alcançar uma maior eficiência em seus processos, aumentando a produtividade e garantindo a padronização e qualidade dos seus produtos. Além de conseguir se manter competitivo em preço, qualidade e em rapidez de entrega.

Empresa C

A organização trabalha com processos semi-automatizados, utilizando maquinários e esteiras automatizadas, que percorrem todo o processo produtivo, sendo apenas poucas partes do processo realizadas manualmente. A empresa possui duas linhas de produção, uma para telhas e outra para tijolos.

Na fabricação de telhas após a matéria prima passar pelos processos de desintegração, mistura, laminação e extrusão, o produto é cortado e prensado, com isso já saem com o formato final da peça. As prensas utilizadas no processo são todas automatizadas. As telhas ao serem prensadas geram as rebarbas que são enviadas via esteira direto para a produção de tijolos.

Na produção dos tijolos são realizados os mesmos processos, porém em linha diferente, sendo os processos iguais até a etapa de extrusão. Após o processo de extrusão, as peças são cortadas e colocadas nas vagonetas, sendo esse processo realizado manualmente.

As peças tanto de tijolos como de telhas são enviadas para o secador, que é do tipo contínuo, tem um comprimento de 80 (oitenta) metros, contendo 8 (oito) corredores, 4 (quatro) desses corredores são para pré secagem e os outros 4 (quatro) são para secagem. Saindo desse processo com uma umidade de 2,1%, sendo que o ideal seria 1,0%.

Após a etapa de secagem as peças seguem para os fornos onde será realizada a etapa de

queima. A empresa trabalha com 12 (doze) fornos intermitentes do tipo abóboda, que estão sendo automatizados sua alimentação, 3 (três) desses fornos já estão automatizados, e 9 (nove) ainda são manuais, porém já estão em processo de instalação.

É realizado o monitoramento da temperatura interna do forno, através de termopares, que permite ao operador do forno um melhor controle a respeito da alimentação do combustível, nas fases de preaquecimento e queima. Através desse termopar é possível detectar o início e fim de cada uma dessas etapas. Já nos fornos que estão automatizados o operário apenas faz o controle da temperatura, porém quem alimenta é o próprio equipamento, os operários apenas supervisionam para ver se está ocorrendo da forma programada.

O ar gerado pelos fornos é enviado para os secadores através de tubulações, o que gera grande economia de energia para empresa.

A empresa procura sempre investe em tecnologias para melhorar seus processos de acordo com a sua disponibilidade econômica, a fim de se manter competitiva no mercado, e manter seus produtos com a qualidade desejada pelos clientes, além de obter um ambiente de trabalho cada vez mais seguro, evitando que os operários tenham contato com processos que gerem acidentes.

Empresa D

A organização trabalha com processos que se caracteriza por ser automatizados, utilizando maquinários e esteiras automatizadas, que percorrem todo processo produtivo. A empresa possui duas linhas de produção, uma para telha e outra para tijolos. Na fabricação de telhas após a matéria prima passar pelos processos de desintegração, mistura, laminação e extrusão, o produto é cortado e prensado, com isso as peças saem com o formato final desejado. As prensas utilizadas no processo são todas automatizadas, gerando uma segurança maior para os operários, reduzindo assim acidentes de trabalho.

As telhas ao serem prensadas são retiradas manualmente e colocadas nas vagonetas. Para facilitar esse trabalho a empresa possui um elevador de coluna, que se destina a elevar e baixar os vagões, com o intuito de contribuir para um melhor desempenho do trabalho, melhorando com isso o bem-estar do trabalhador.

Na produção dos tijolos são realizados os mesmos processos, porém em linha diferente, sendo os processos iguais até a etapa de extrusão. Os tijolos ao ser cortados são retirados automaticamente, pelo automatismo de carga que é responsável pelo carregamento das vagonetas. Trata-se de um conjunto de equipamentos que organiza os tijolos, de modo que possam ser distribuídos nas prateleiras da vagoneta. O processo inicia na mesa de entrada, que recebe o material do cortador e leva até a mesa organizadora, que por sua vez, tem a função de

colocar os tijolos nas vagonetas. O carregamento é realizado através da torre de carga, com sistema de mesa elevatória. No final do processo existe um empurrador mecânico que posiciona a vagoneta em frente à torre.

Após esse processo é enviado para os secadores, que seguem por trilhos, esse processo é todo automatizado. Saem dos secadores com zero por cento de umidade. Depois seguem para o forno contínuo, modelo túnel, que tem 160 (cento e sessenta) metros de comprimento, esse tipo de forno é alimentado automaticamente, com madeira de reflorestamento, o eucalipto e o cavaco. Após as peças saírem do forno são enviadas por um trilho para serem colocadas em palete e geralmente são revestidas com fitas ou plásticos.

O ar gerado pelos fornos é enviado para os secadores e para o início do forno através de dutos, no qual gera grande economia de energia para a organização. A empresa possui uma eficiência energética, que possibilitou uma redução dos desperdícios e do mau uso das fontes de energia, o que proporciona o aumento de ganhos e de produtividade, e ainda reduziu as emissões de efeito estufa para o meio ambiente.

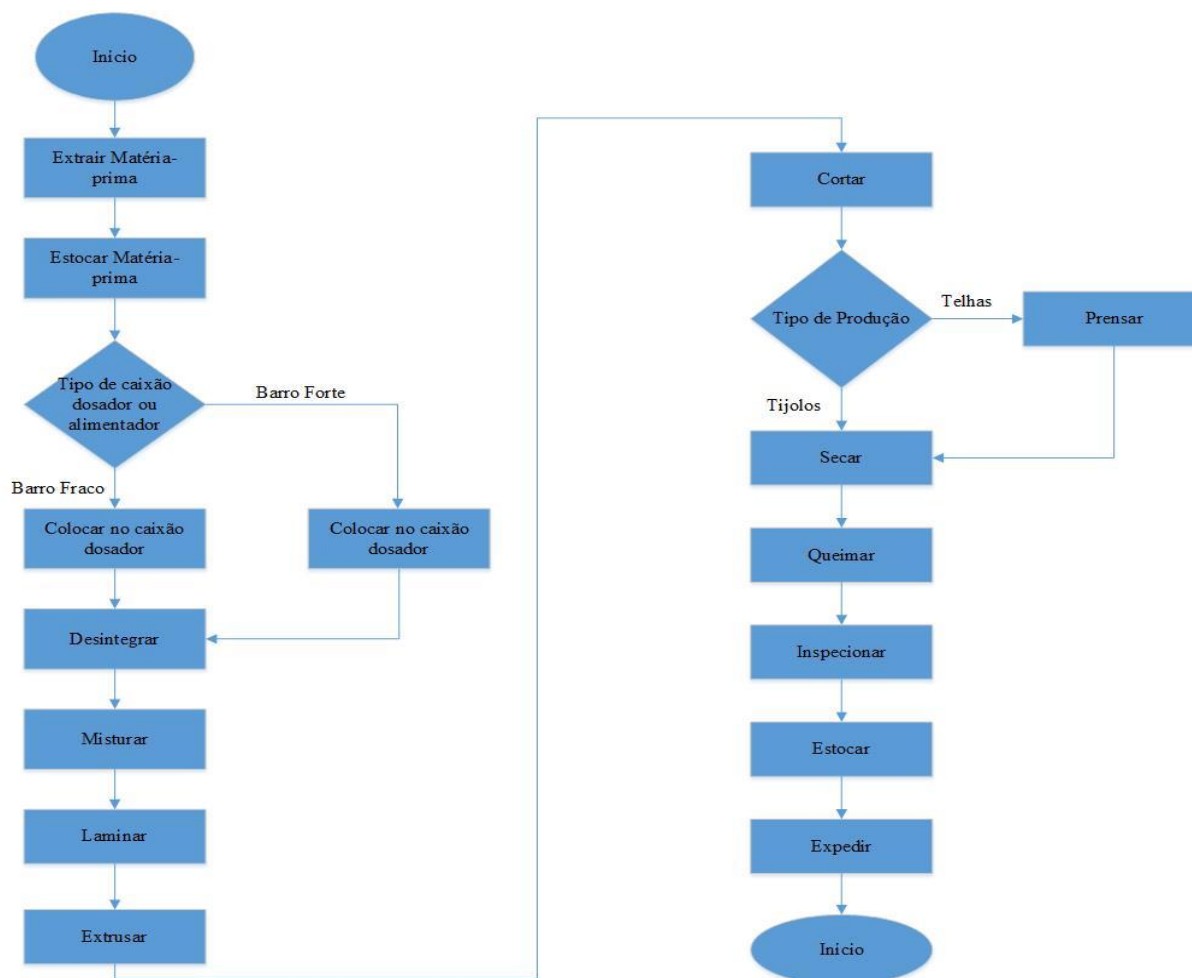
Devido à empresa ter todos os seus processos automatizados, a mesma consegue atender mais rápido seus clientes e consegue garantir uma qualidade maior de seus produtos, além de garantir bem-estar para seus funcionários e um ambiente de trabalho mais seguro.

Segundo dados fornecidos pela empresa, toda a tecnologia existente no mercado para cerâmicas vermelhas está aplicada na empresa.

5.3 Descrição do processo produtivo

O processo produtivo de produtos cerâmicos segue os seguintes processos: extração da matéria prima, dosagem, desintegração, mistura, laminação, extrusão, corte, prensagem, secagem e queima que estão ilustrados no fluxograma abaixo.

Fluxograma 1: Processo produtivo



Fonte: Dados da pesquisa

A principal matéria-prima usada para a produção de cerâmica vermelha é a argila. Segundo a ABC (2015), argila é um material natural, de textura terrosa, de granulação fina, constituída essencialmente de argilominerais, podendo conter outros minerais que não são argilominerais, como o quartzo, mica, pirita, hematita, entre outros, matéria orgânica e outras impurezas.

A extração da argila é feita em jazidas próximas a unidade produtiva, sendo realizadas nos períodos de seca, entre os meses de novembro a maio.

Após sua extração, permanece estocada no pátio das empresas a céu aberto para a maturação, por um período de seis meses a dois anos, esta prática é chamada de sazonalidade. Durante esse tempo, ocorre à decomposição da matéria orgânica presente na camada de solo, tornando a matéria prima mais pura e homogênea para a sua entrada no processo produtivo (OLIVEIRA, 2011).

Para o sazonalidade, a argila é separada em montes de acordo com a qualidade, sendo

separadas por tonalidade e por resíduos, onde a mais fraca, com maior quantidade de areia (argila clara), e a mais forte com, menor quantidade de areia (argila escura), ficam separadas em locais específicos.

Depois da manteria prima ser recebida, ela é misturada, essa etapa corresponde à preparação da argila antes que a mesma seja encaminhada ao caixão alimentador. Nesta etapa, são misturados os dois tipos de argila, a fraca e forte, com a finalidade de corrigir a plasticidade, a fim de obter um produto com maior resistência.

A preparação da massa é fundamental para a obtenção de um produto de qualidade (OLIVEIRA, 2011). A mistura dosada é conduzida aos desintegradores, onde os grandes blocos de argila são desintegrados. O material desagregado é então transportado para o misturador, onde inicia o processo de homogeneização e, em seguida, a mistura é transferida para o laminador, que tem por objetivo diminuir a granulométrica da massa, e completar sua homogeneização. Para adquirir características mais uniformes, a matéria prima passa pelo processo de laminação duas vezes, por laminadores diferentes e com espessuras diferentes, tornando mais eficientes as fases seguintes do processo e melhorando a qualidade do produto final.

Depois de a massa passar pelo processo de laminação, a mesma segue para o processo de extrusão. Segundo Nunes e Resende (2013), a extrusão consiste em forçar, por pressão, a massa a passar através de um bocal apropriado ao tipo de peça a ser produzida. A extrusora, também conhecida como maromba, recebe a massa preparada para ser compactada e forçada por meio de um eixo helicoidal através de bocal. Como resultado obtém-se uma coluna extrusada, com seção transversal com o formato e dimensões desejadas (ABC, 2015).

Em seguida, essa coluna é cortada, se for utilizada para a fabricação de telhas, as mesmas seguem para serem prensadas em moldes com o formato apropriado, dependendo do tipo de telha desejado. Se for utilizado para a fabricação de tijolos, essas colunas apenas são cortadas. Depois de cortadas ou prensadas, por inspeção visual, as peças são selecionadas e encaminhadas para o setor de secagem. As peças defeituosas são reintroduzidas na etapa de preparação de massa, seguindo os mesmos processos.

Com os produtos já moldados, a próxima etapa é o tratamento térmico, que ocorre em duas etapas, sendo a primeira a secagem e a segunda a queima. Após a conformação, as peças ainda contêm água. De acordo com Silva (2009), para evitar o aparecimento de tensões e futuros defeitos, faz-se necessário eliminá-la, de forma lenta e gradual, com a exposição ao calor e a ambientes ventilados, com controle da taxa de aquecimento, ventilação e umidade relativa do ar. Isto pode ser feito em secadores intermitentes ou contínuos, com temperaturas variando entre

50 °C e 120 °C, objetivando a redução da umidade dos produtos para no máximo 3%.

A última etapa é a queima, nessa operação as peças adquirem suas propriedades finais. Esse tratamento térmico é responsável por uma série de transformações físico-químicas das peças. Os produtos são submetidos a temperaturas elevadas, que para a maioria dos produtos variam entre 750 °C a 1000° C, em fornos que podem ser contínuos ou intermitentes. O ciclo de queima ocorre em três fases, que são o esquentar, a queima e o resfriamento. Após o resfriamento o produto é inspecionado, onde são realizados testes de absorção de água, de resistência, permeabilidade (telhas), sonoridade (blocos e telhas) e empenamento (telhas).

Após os produtos finais serem inspecionados, eles são empilhados e armazenados aguardando expedição. Os produtos não conformes são descartados não sendo possível retornar para a linha de produção, devido uma vez realizado a queima do produto ele já não serve para ser reprocessados.

6. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Com objetivo de identificar a gestão da manutenção nas indústrias do ramo cerâmico do município Cacoal e suas contribuições para prolongar a vida útil dos equipamentos, bem como os efeitos sobre a produtividade, foram realizadas as aplicações do questionário onde foi possível identificar qual o tipo de manutenção utilizada pelas empresas e como às mesmas são realizadas. Nesta parte da pesquisa é apresentada a análise dos dados do questionário aplicado nas empresas, que inicialmente será apresentado o perfil dos funcionários que trabalham no chão de fábrica, suas capacitações e os treinamentos realizados pelas empresas, em seguida será descrito a cerca da manutenção e por último apresentado um panorama comparativo entre as organizações. As análises das respostas obtidas no estudo irão responder aos objetivos específicos da pesquisa.

6.1 Perfil dos funcionários, capacitação e treinamentos

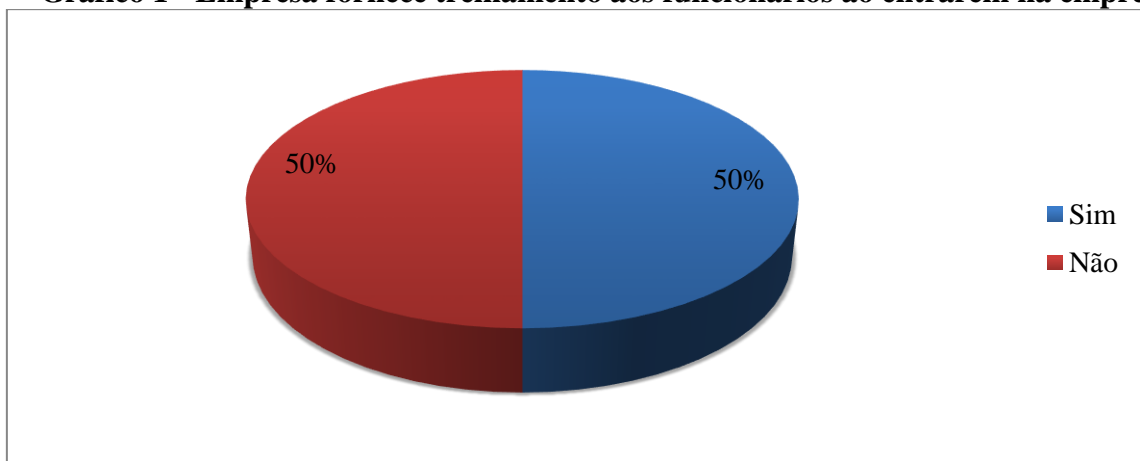
De acordo com os dados da pesquisa realizada, a mão-de-obra atuante na indústria cerâmica de ambas as empresas estudadas, revelam um grande contingente de mão-de-obra com baixa escolaridade, cerca de 70% têm escolaridade igual ou inferior à 1ª série do 2º grau, os outros 30% têm o 2º grau completo, algum curso técnico ou estão cursando o ensino superior. Havendo, portanto, uma grande carência de técnicos qualificados e especializados nesse setor.

As empresas ainda optam por trabalharem com profissionais de baixa escolaridade por

serem mão-de-obra barata, no entanto, ter um quadro de funcionários desqualificados representa um obstáculo a mais para o entendimento e domínio de práticas produtivas mais avançadas bem como a adoção de tecnologias mais modernas. Havendo a necessidade das empresas buscarem profissionais fora do estado para atenderem suas deficiências. Devido a isso as organizações devem fornecer capacitação para seus funcionários através dos treinamentos.

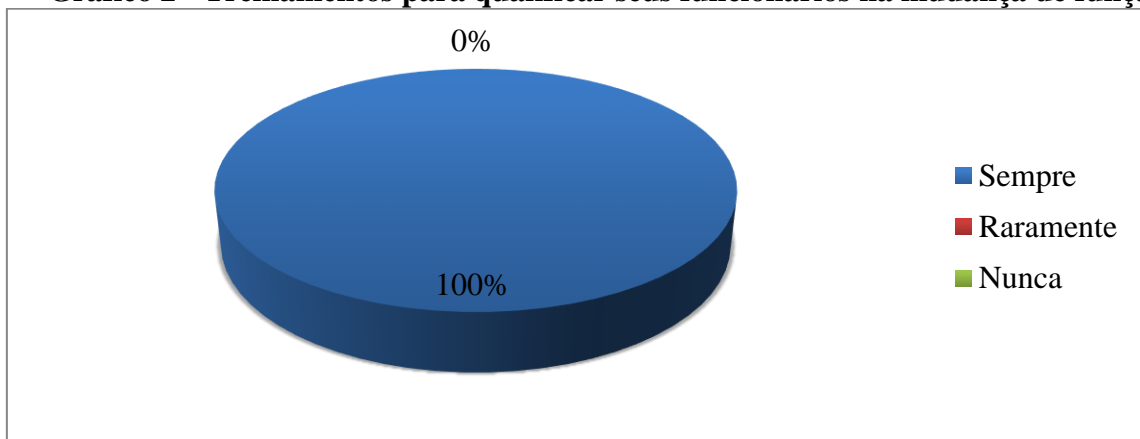
Sabendo dessa necessidade de realizar os treinamentos as empresas B e D realizam os treinamentos dos funcionários ao entrarem na empresa. Segundo Chiavenato (2009, p. 389), treinamento é o processo educacional focado no curto prazo e aplicado de maneira sistemática e organizada através do qual as pessoas aprendem conhecimentos, habilidades e competências em função de objetivos definidos. Muito mais do que passar conhecimento, os treinamentos têm como objetivo capacitar profissionais que, por sua vez, devem atender as expectativas das empresas. O gráfico 1 apresenta os dados em porcentagem de realização de treinamentos pelas empresas. As organizações A e C não realizam os treinamentos dos seus funcionários, uns dos motivos de não realização dos treinamentos, são devidos os contratados já terem vindo de outras indústrias cerâmicas do município ou arredores.

Gráfico 1 - Empresa fornece treinamento aos funcionários ao entrarem na empresa



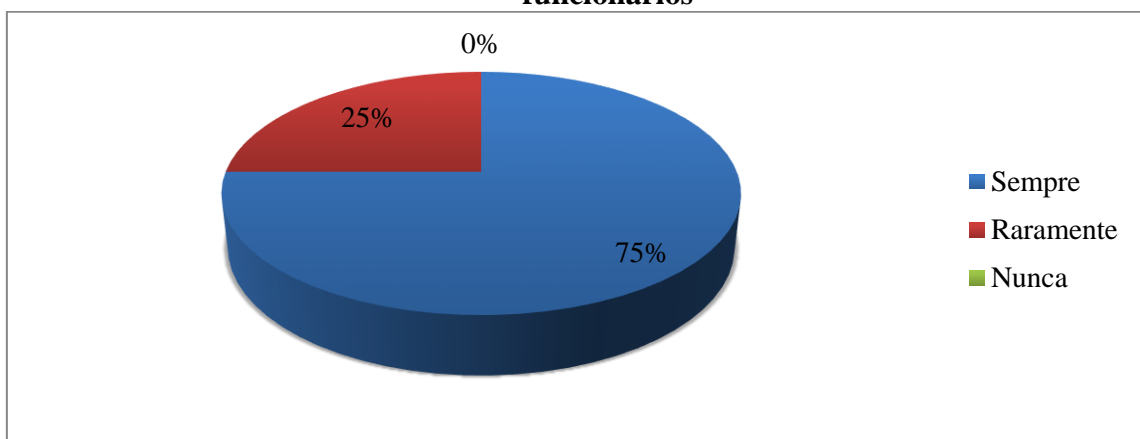
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o gráfico 2, as empresas A, B, C e D estão sempre realizando treinamentos. Sendo realizados quando os funcionários mudam de função, esse treinamento é realizado por um dos colaboradores da empresa, que já trabalha na atual função.

Gráfico 2 - Treinamentos para qualificar seus funcionários na mudança de função

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme os dados do gráfico 3, ambas as empresas estudadas incentivam a busca de conhecimentos dos seus funcionários. Incentivam os colaboradores que não estudam a voltarem a estudar e incentivam também que os mesmos realizem cursos técnicos profissionalizantes oferecidos pelo SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), que acaba contribuindo com a vida profissional e pessoal do colaborador. As empresas buscam com isso conseguir o envolvimento e participação dos funcionários na gestão da empresas, fazendo com que os mesmos ajudem a empresa, dando idéias e sugestões para melhorias contínuas da organização.

Gráfico 3 - A empresa incentiva a busca de conhecimentos e de melhorias dos seus funcionários

Fonte: Dados da pesquisa

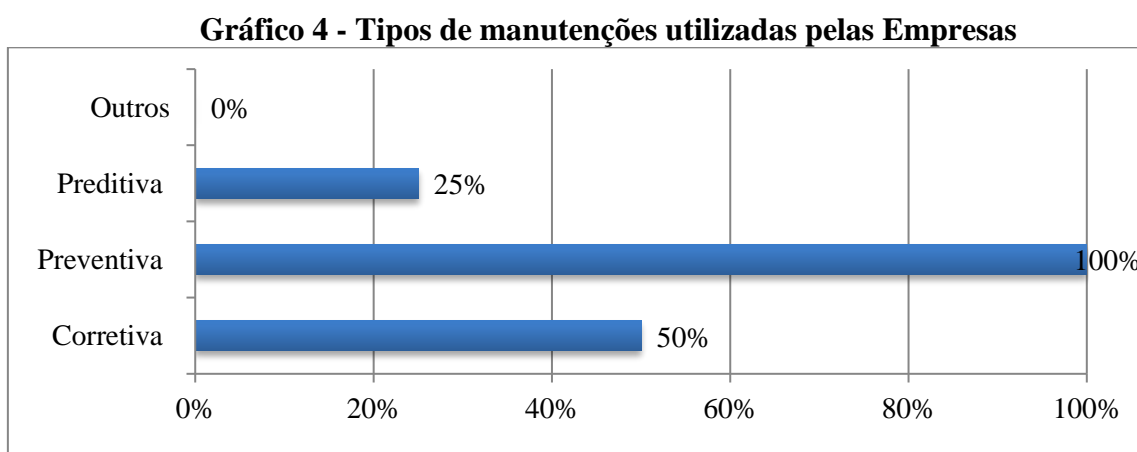
Incentivar a busca de melhorias é de essencial importância para as empresas que desejam crescer. Mostrar que os funcionários são importantes fazem com que os mesmos trabalhem com mais motivação e entusiasmo, gerando com isso uma maior produtividade por parte dos funcionários.

6.2 Acerca da manutenção

Aspectos importantes a respeito da manutenção foram identificados, desde a forma de manutenção predominante no setor à forma como os funcionários se comprometem com a conservação dos equipamentos.

Em relação ao tipo de manutenção realizada pelas empresas estudadas, como pode ser observado pelo gráfico 4, a sua caracterização consiste em manutenção preventiva e corretiva. As quatro empresas, afirmam realizar a manutenção preventiva, porém duas delas (A e C) afirmam que também realiza a manutenção corretiva frequentemente. É realizada a manutenção preventiva em equipamentos como a extrusora (maromba), que se ocorrer uma parada não programada pode levar até três dias ou mais para voltar ao funcionamento.

A empresa B além de realizar a manutenção preventiva, que visa segundo Kardec (2015), evitar que ocorra falhas ou queda no desempenho do equipamento, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos, tendo em vista que peças e componentes dos equipamentos são substituídos antes de atingirem seus limites de vida útil, também é realizada a manutenção preditiva em algumas peças e componentes dos equipamentos, que visa utilizar ou até aumentar a vida útil de algumas peças, realizando a mesma no momento adequado, antes que o equipamento quebre.



Fonte: Dados da pesquisa

Conforme ilustrado pelo gráfico 5, ambas as empresas realizam a manutenção periódica semanalmente dos equipamentos, onde são realizadas, limpezas, trocas de algumas peças, como as correias, e realizado a lubrificação e o engraxamento dos equipamentos. Ambas as empresas também utilizam um compressor a cada três dias para retirar a poeira contida nos equipamentos.

Ambas as organizações também realizam a manutenção a cada um mês, que são feitas

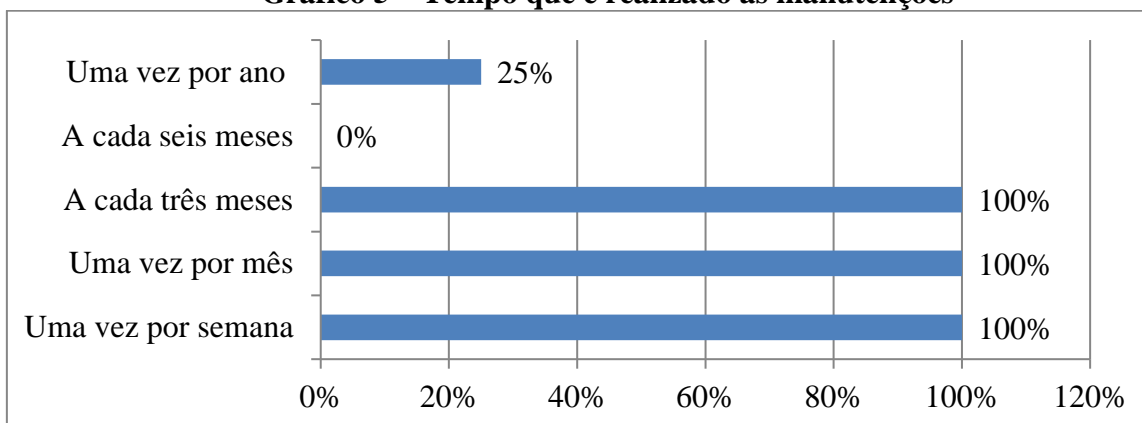
trocas de algumas peças como peças dos laminadores e a cada 3 meses que são trocadas algumas peças da maromba.

As empresas A e C realizam a manutenção preventiva superficialmente, pois de acordo com os representantes das empresas, apenas em um equipamento são realizadas as trocas de peças em tempos pré-definidos, sendo esse equipamento a extrusora, nos demais equipamentos a manutenção predominante é a corretiva.

Nas empresas A e C, no setor de queima os equipamentos que necessitam de manutenção não são máquinas, são os fornos que necessitam de vistoria e reparos periódicos, esses reparos são realizados de forma corretiva, onde são realizados limpezas e remoção das cinzas. Nas organizações A, B e C, a somente um responsável pela realizar a manutenção nos equipamentos, porém na empresa C um dos donos auxilia este responsável no processo de manutenção.

A empresa B possui um plano de manutenção, onde é descrito o período que deve ser realizada a manutenção nos seus equipamentos e veículos. Em seus veículos são realizadas a manutenção preventiva, a cada 30000 quilômetros rodados. Nos vagões a manutenção é feita em ciclos de 15 dias, onde são realizadas soldas nos locais que estão desgastados. Além da manutenção realizada semanalmente, uma vez por ano, todos os equipamentos da organização B são parados para realização de manutenção. Mesmo trabalhando com manutenção preventiva e preditiva, algumas vezes ainda torna-se necessário a realização de manutenção corretiva, devidas paradas não programadas pela empresa.

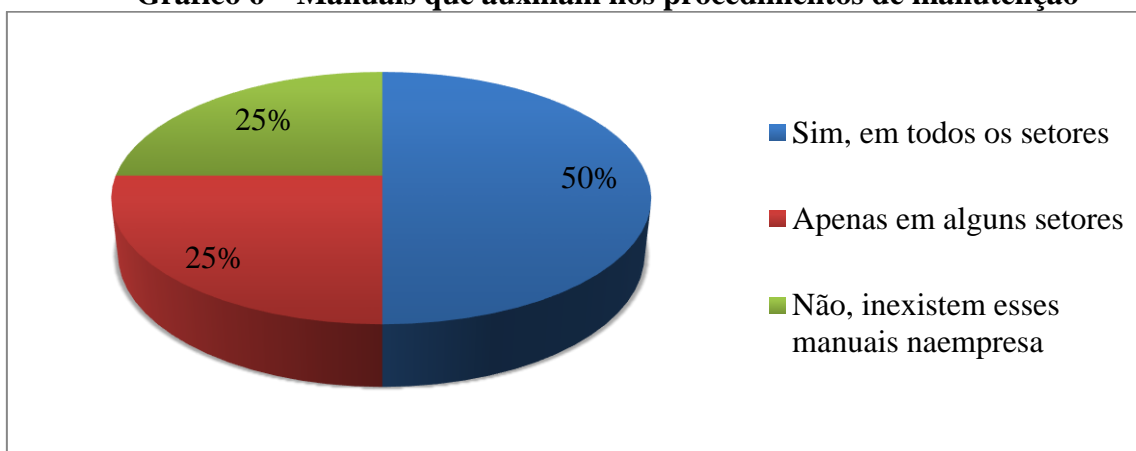
A empresa D por ser toda automatizada realiza constantemente as manutenções em sua fábrica, tendo dois responsáveis técnicos para realização da manutenção. De acordo com o responsável pela empresa, além da manutenção realizada semanalmente, é realiza outra a cada um mês. Mesmo realizando a manutenção preventiva periodicamente, algumas vezes ainda necessita-se realizar a manutenção corretiva, devido à ocorrência de paradas não programadas pela empresa.

Gráfico 5 – Tempo que é realizado as manutenções

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme mostrado pelo gráfico 6, as empresas B e C possuem manuais que auxiliam nos procedimentos de manutenção, em todos os setores, que são os de produção e o administrativo. Esses manuais têm descrito o que deve ser feito e de quanto em quanto tempo deve ser realizada as manutenções. Esses manuais foram disponibilizados pelos fabricantes dos equipamentos. Os procedimentos descritos nos manuais devem ser seguidos, a fim de manter a vida útil dos equipamentos de acordo com o estipulado pelo fabricante, porém na prática esses manuais não são seguidos.

A empresa A não possui nenhum tipo de manual. A organização D por ser toda automatizada, possui manuais para facilitar na manutenção, devido a isso esses manuais estão disponíveis em todos os setores da empresa, mais apenas que executa e segue esses manuais são os responsáveis pela manutenção da empresa.

Gráfico 6 – Manuais que auxiliam nos procedimentos de manutenção

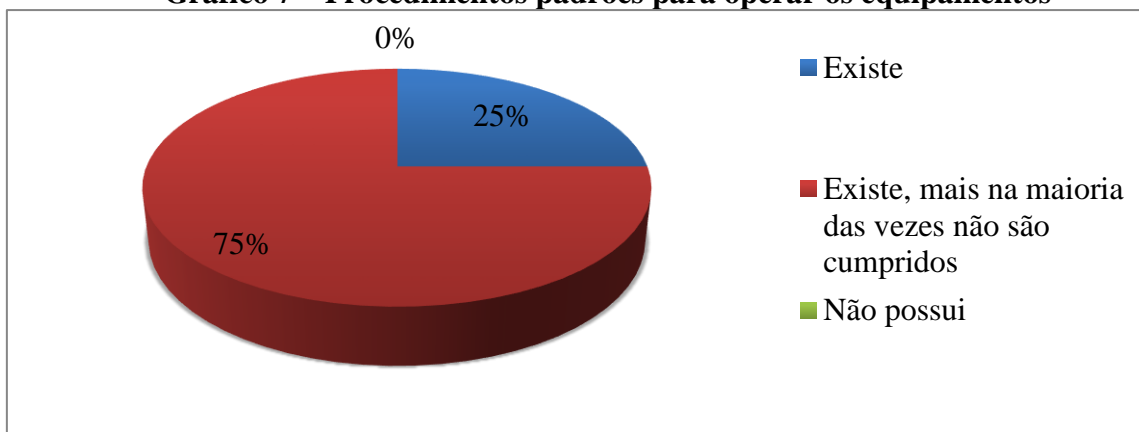
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o gráfico 7, as empresas A, B e C tem procedimentos padrões para operar

seus equipamentos, porém na prática não é utilizado. Segundo o gerente da empresa C, os funcionários contribuem para a conservação dos equipamentos e das máquinas, devido a isso não é realizado um controle dessas atividades.

Na empresa D para os funcionários operar os equipamentos, deve-se conhecer todas as funções dos mesmos, a fim de não cometer erros durante a operação, e nem danificá-lo devido à má administração. Por à empresa ser toda automatizada, esses procedimentos devem ser seguindo rigorosamente, para que haja sua conservação e se consiga prolongar dessa forma a vida útil dos equipamentos, conseguindo com isso manter a padronização e qualidade dos produtos produzidos pela empresa.

Gráfico 7 – Procedimentos padrões para operar os equipamentos



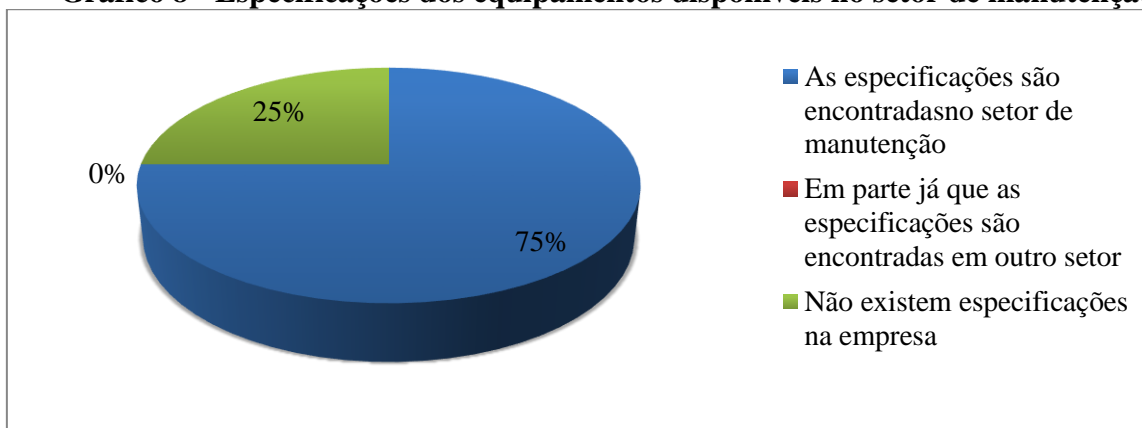
Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o Gráfico 8 a empresa A não possui as especificações dos equipamentos no setor de manutenção, quando questionado a respeito disso, o representante da empresa disse que essas especificações estão no setor administrativo, junto com os documentos do equipamento, que por ter um operário responsável pela manutenção, e o mesmo conhecer os equipamentos, não torna-se necessário ter essas informações no setor.

As demais empresas B, C e D têm disponíveis em seu setor de manutenção as especificações dos equipamentos, porém as mesmas não possuem cadastros dos seus equipamentos, onde são colocados dados técnicos e características construtivas dos equipamentos em uma ficha a respeito de, quem são os fabricantes e fornecedores, modelo dos equipamentos, ano de fabricação, ano que foram comprados pelas empresas, descrições dos equipamentos, última manutenção realizada, tipo de manutenção que foi realizada, tempo de realização pré-definidos das manutenções, dados importantes que quando seguidos podem evitar que futuramente aconteça alguma falha ou defeito nos equipamentos, e se ocorrer fica fácil identificar a causa raiz.

Segundo Gaino (2007), as causas das falhas são diversas e podem se apresentar isolada ou simultaneamente, podendo ser por falta e resistência, proveniente de uma deficiência de projeto, especificações inadequadas do material, deficiência na fabricação e montagem, podendo ocorrer também pelo uso inadequado, onde a uma exposição do equipamento a esforços e condições de uso acima da resistência especificada em projeto, e ocorrendo também quando é realizada uma manutenção inadequada.

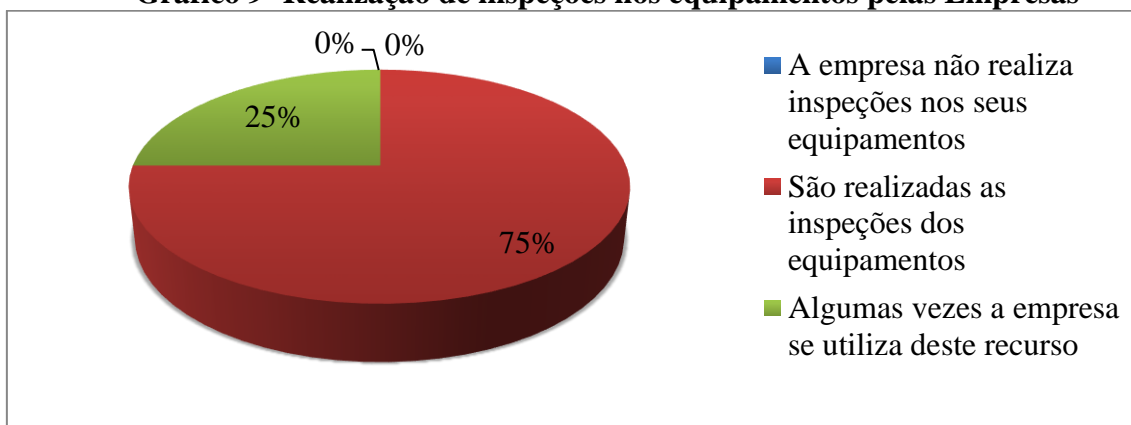
Gráfico 8 - Especificações dos equipamentos disponíveis no setor de manutenção



Fonte: Dados da pesquisa

Conforme dados do gráfico 9, ambas as empresas realizam as inspeções em seus equipamentos. As empresas A, B e D fazem essa inspeção frequentemente, realizam semanalmente, e os operários que trabalham nos equipamentos diariamente fazem uma leve inspeção, onde são observadas mudanças no funcionamento, ruídos diferentes, entre outros. Quando identificado algo diferente nos equipamentos o responsável técnico é chamado, para realizar a manutenção, onde o mesmo buscará maneiras para descobrir o problema e resolvê-lo.

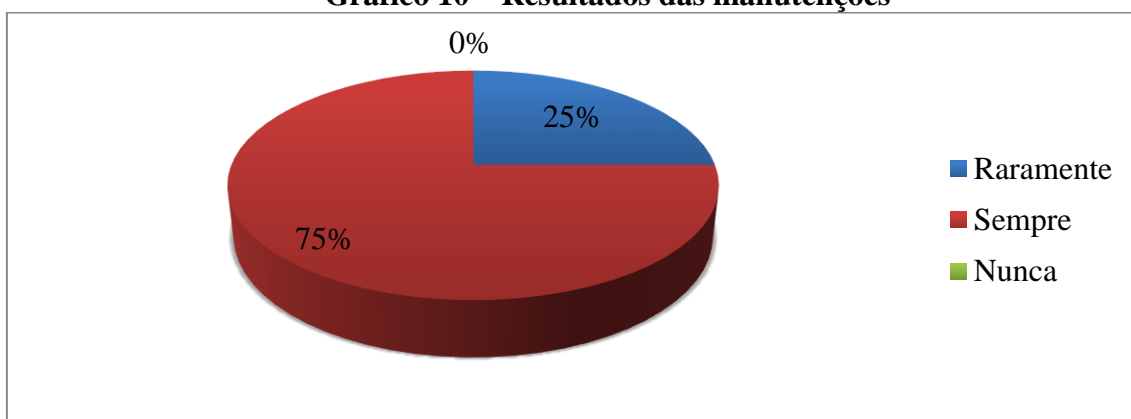
A empresa C, também realiza as inspeções em seus equipamentos, porém não com tanta frequência. É realizado apenas quando identificado algo diferente, como algum ruído com características diferentes as dos equipamentos.

Gráfico 9- Realização de inspeções nos equipamentos pelas Empresas

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com dados do gráfico 10 as empresas B e D realizam os registros dos resultados das manutenções em formulários, como, problema ocorrido, lubrificação dos equipamentos, troca de peças e de componentes, porém esses formulários só são utilizados para manter o controle de trocas de peças e da lubrificação dos equipamentos, não é utilizado para manter o controle de quebras, falhas e defeitos dos equipamentos.

Já empresa C realiza os registros constantemente, porém não faz uso desses formulários, quando são feitos os mesmos são registrados e arquivados, não sendo utilizados para manter o controle da manutenção. Segundo o representante da organização A esses registros não são realizados constantemente, por acharem desnecessários esses formulários.

Gráfico 10 – Resultados das manutenções

Fonte: Dados da pesquisa

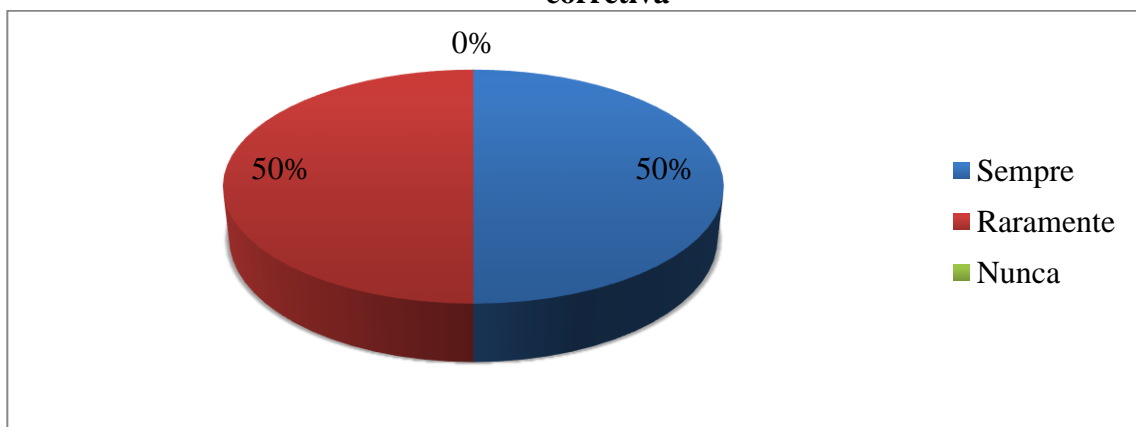
Conforme ilustrado no gráfico 11, quando questionados os representantes das empresas, sobre as paradas de produção devidas quebra de equipamentos ou de alguma peça ou componente, dois dos representantes (B e D) afirmam haver paradas apenas raramente, porém os representantes das outras duas empresas, A e C afirmam que são realizadas frequentemente

as manutenções corretivas, devido às quebras dos equipamentos.

De acordo com os representantes das empresas quando ocorrem essas paradas não programadas nos equipamentos, os funcionários são realocados para as atividades que estão sendo realizadas no momento da quebra do equipamento, um exemplo de realocação dos funcionários são colocá-los para realizar as atividades de limpeza da fábrica. Segundo os representantes de ambas as empresas em nenhum momento os colaboradores ficam sem realizar alguma atividade. Na organização D quando são necessários os funcionários que operam os equipamentos ajudam na realização da manutenção dos equipamentos.

Mesmo havendo essas paradas durante a produção, a qualidade do produto final não é afetada, segundo os respondentes, a qualidade do produto só é afetada se ocorrer algum problema na hora da quebra. Porém essas paradas podem causar prejuízos em escalas maiores, já que tais defeitos, apesar de não prejudicar os produtos, prejudicam o próprio equipamento, podendo haver a perda total do bem.

Gráfico 11 – Frequência que os equipamentos apresentam necessidade de manutenção corretiva



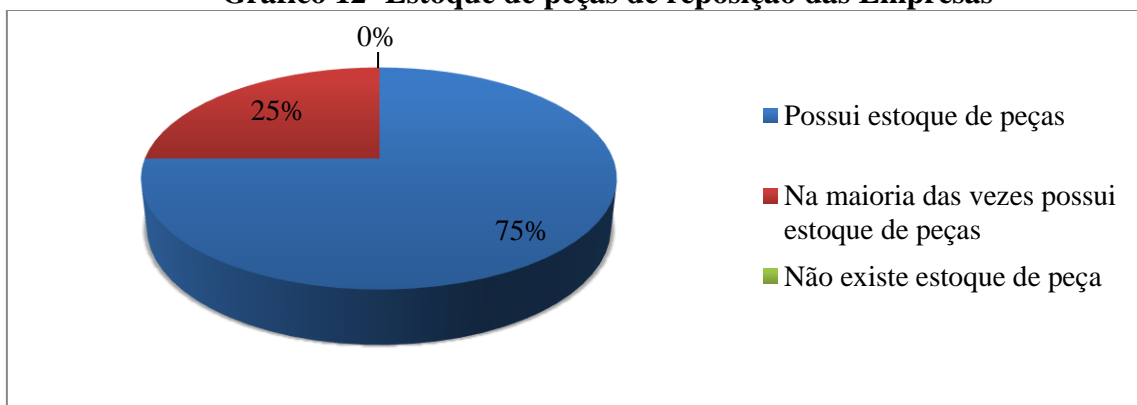
Fonte: Dados da pesquisa

Ambas as empresas trabalham com estoques de peças para reposição, conforme ilustrado no gráfico 12. A organização A possui em seus estoques as peças básicas, como rolamentos, cilindros, correias, jogo de caracóis e óleo lubrificante. As empresas B, C e D tentam manter as peças mais utilizadas, que são: correias, rolamentos, cilindros, polias, mancais, pirulitos, engrenagem, eixos, jogo de caracóis, anel de desgaste do calcador, calcador, cordoalhas e rodas das vagonetas, além de manter óleos lubrificantes.

As empresas tentam manter a maior variedade de peças, o motivo disso, é por as peças virem de outros estados, como São Paulo e Santa Catarina. De acordo com a empresa B peças como o eixo da maromba devem ser mantidas em estoque, devido à demora na entrega, demora-

se cerca de 20 dias para chegar à empresa, tendo que manter parado esse capital, tendo em vista que a peça custa 30.000 reais. Porém de acordo com o representante da empresa D, devido à crise econômica brasileira a empresa está trabalhando com estoque mínimo de peças, mantendo apenas as necessárias. As peças que não podem faltar nos estoques de acordo com os representantes das empresas, são as peças da extrusora, que são eixos, engrenagens e calcador.

Gráfico 12- Estoque de peças de reposição das Empresas

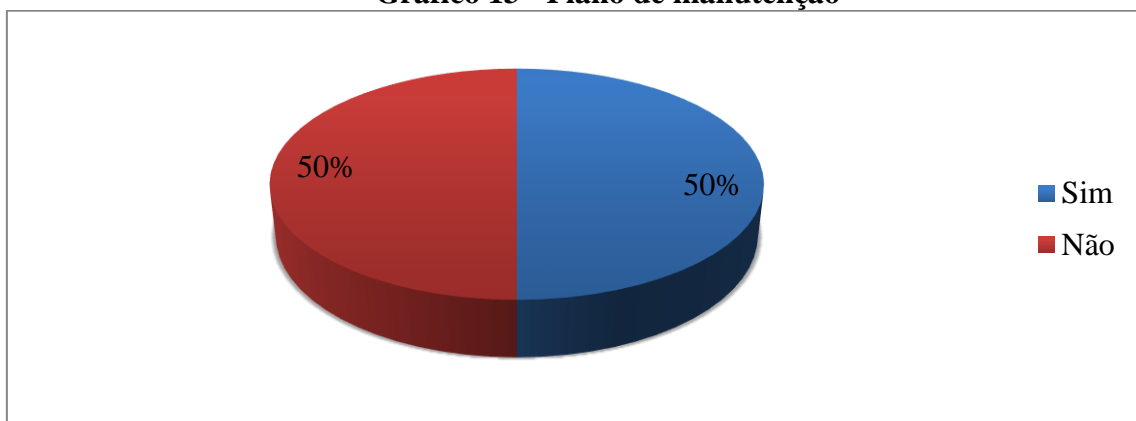


Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com os dados do gráfico 13, duas das empresas (B e D) trabalham com plano de manutenção, e as outras duas (A e C) não trabalham. A organização B segue rigorosamente seu plano de manutenção preventiva. Esse plano é bem simples, contendo apenas, a descrição dos equipamentos, quando foi realizada a última manutenção e quando será a próxima manutenção.

Para Xenos (2004), o plano de manutenção é a essência do gerenciamento do setor de manutenção.

De acordo com Beilke (2014), para o plano de manutenção ser eficiente deve conter em sua base, a descrição dos equipamentos e seu cadastro, o tag que significa etiqueta de identificação (código alfanumérico do equipamento), a verificação, onde deve está descrito quais são os componentes dos equipamentos e códigos dos fabricantes, os códigos internos destes componentes, os procedimentos a ser adotado se são troca ou inspeção, a frequência com que se dará esta manutenção, deve-se colocar também a última manutenção realizada no equipamento, onde deve conter a duração da última manutenção, com quantas horas se dará a próxima manutenção, quantas horas o equipamento está rodando atualmente, status de quantas horas faltam para a próxima manutenção e a situação que se encontra o equipamento.

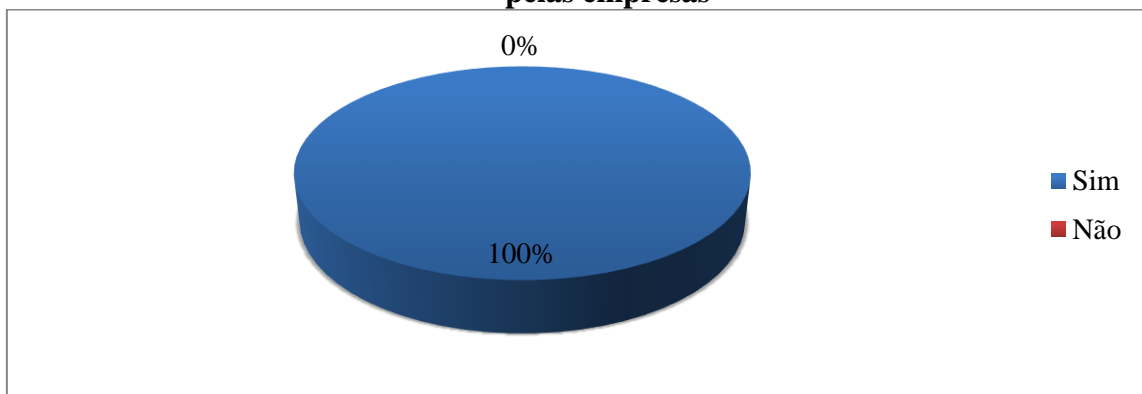
Gráfico 13 - Plano de manutenção

Fonte: Dados da pesquisa

De acordo com o gráfico 14, ambas as empresas pesquisadas disponibilizam aos seus funcionários equipamentos de proteção individual e coletiva. Nas empresas A e C, os funcionários que trabalham no processo de queima e retirada dos tijolos e das telhas dos fornos utilizam máscaras para proteção contra as poeiras, porém segundo Alves (2012), esse processo de colocar e retirar os tijolos dos fornos provoca dores na coluna e nas mãos, além de fadiga muscular, exaustão e desidratação por exposição direta ao calor emitido pelos fornos. Para proteção dos pés, todos os operários fazem uso de botas de couro. Todos os colaboradores que trabalham no chão de fábrica recebem das empresas os protetores auriculares, que muitas vezes não são utilizados pelos funcionários.

As empresas B e D, por terem um nível maior de automação, os funcionários têm uma exposição ao risco menor, pois seus equipamentos possuem proteções que minimizam os riscos de acidentes. Porém mesmo assim os funcionários devem utilizar os equipamentos de proteção individual que são disponibilizados pelas empresas, que muitas vezes não são utilizados pelos funcionários, devido o excesso de confiança que os colaboradores têm por terem equipamentos modernos nas empresas, dessa forma os funcionários imaginam que não estão expostos a riscos de acidentes.

Gráfico 14 - Equipamentos de segurança e de proteção individual são disponibilizados pelas empresas



Fonte: Dados da pesquisa

A Norma Regulamentadora 6 estabelece que é responsabilidade do empregador disponibilizar os equipamentos de proteção individuais, capacitar os funcionários quanto a utilização e conservação e exigir seu uso.

Oliveira (2011), afirma que o não cumprimento do que é estabelecido na norma pode resultar em um aumento significativo a exposição dos trabalhadores aos riscos, uma vez que o uso desses equipamentos evita danos à saúde do trabalhador.

6.3 Panorama comparativo entre as empresas

Apesar de todas as empresas atuarem no mesmo segmento e estarem localizadas no mesmo município, ambas as empresas apresentam diferenças entre si, possuem tempo de atuação de mercado distinto e portes diferentes, a organização A é de pequeno porte e as B, C e D médio porte.

Nesse trabalho será comparado como é realizado a manutenção nas empresas pesquisadas. Como comparativo foram escolhidos quatro equipamentos, que são a laminadora, a extrusora, secador e os fornos, onde serão descritos como é realizados a manutenção nos mesmos e posteriormente será realizado o comparativo.

Quadro 1 - Comparativo entre as empresas

Indicadores Comparativos	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Porte da empresa	Pequena	Média	Média	Média
Quantidade de funcionários	36	61	85	85
Turno de trabalho	1, porém os responsáveis pelos fornos trabalham em 4 turnos de 6 horas	1, porém os fornos trabalham de forma contínua	1, porém os responsáveis pelos fornos trabalham em 4 turnos de 6 horas	1, porém os fornos trabalham de forma contínua
Tempo de atuação	3 anos	22 anos	28 anos	33 anos
Grau de Tecnologia	Baixo	Alto	Médio	Alto
Responsável pela manutenção	1 Responsável Técnico	1 Responsável Técnico	1 Responsável Técnico	2 Responsáveis Técnicos
Tipo de Manutenção utilizada	Preventiva e Corretiva	Preventiva e Preditiva	Preventiva e Corretiva	Preventiva
Utilizam Manuais para facilitar a manutenção	Não possui	Possuem, mas não são seguidos	Possuem, mas não são seguidos	Possui e são seguidos
Utilizam procedimentos padrões	Possuem, porém não são utilizados	Possuem, porém não são utilizados	Possuem, porém não são utilizados	Sim, e são seguidos
Equipamentos:				
Laminador	Realiza manutenção Corretiva	Realiza manutenção preventiva	Realiza manutenção Corretiva	Realiza manutenção preventiva
Extrusora	Realiza manutenção preventiva	Realiza manutenção preventiva	Realiza manutenção preventiva	Realiza manutenção preventiva
Secadores	Secador Contínuo – Manutenção realizada de forma preventiva/corretiva	Secador Contínuo – Manutenção realizada de forma preventiva	Secador Contínuo - Manutenção realizada de forma preventiva/corretiva	Secador Contínuo - Manutenção realizada de forma preventiva
Fornos	Intermitente tipo abóboda - Manutenção realizada de forma corretiva	Contínuo tipo túnel - Manutenção realizada de forma preventiva	Intermitente tipo abóboda - Manutenção realizada de forma corretiva	Contínuo tipo túnel- Manutenção realizada de forma preventiva

Fonte: Dados da pesquisa

Como pode ser visto na tabela a cima, ambas as empresas realizam a manutenção preventiva em seus equipamentos, porém as organizações A e C também fazem uso da manutenção corretiva, e a C da preditiva. É notório que quanto maior o grau de tecnologia utilizada pelas empresas, maior é a preocupação com a gestão da manutenção. É sabido que a correta e planejada manutenção dos equipamentos e sistemas reduz custos com reparos, troca de peças, perda de horas de produção e, principalmente, permite que os equipamentos operem em plena carga e com qualidade.

Ambas as empresas possuem manuais que deveriam ser utilizados para auxiliarem na manutenção, porém apenas a empresa D faz seu correto uso. Outro instrumento importante que todas as empresas pesquisadas possuem, e apenas a organização D utiliza, são os procedimentos operacionais padrões, onde se tem a descrição detalhada e padronizada de todas as operações necessárias para a realização das atividades.

A seguir serão descritos os equipamentos utilizados e será realizada a comparação:

- Laminadores

Os laminadores consistem basicamente de cilindros ou rolos, uma carcaça chamada de gaiola ou quadro para fixar estas partes e um motor para fornecer potência aos cilindros e controlar a velocidade de rotação e peças como rolamentos, engrenagens, polias, mancais e correias.

É realizada pelas empresas B e D a regulagem dos cilindros dos laminadores a cada quatro dias, sendo que o recomendado pela literatura segundo Oliveira (2011) é a realização a cada dois dias. As outras organizações A e C realizam essa regulagem apenas uma vez por semana. As correias são trocadas semanalmente por ambas as empresas, já as outras peças como rolamentos, polias e mancais, as empresas B e D realizam a troca a cada um mês, já as empresas A e C realizam apenas quando quebram. É realizada a lubrificação semanalmente em ambas as empresas, essa lubrificação é feita com óleo nas partes de engrenagens e disco de freios.

- Extrusora

De acordo com ambas as empresas a extrusora é o equipamento mais importante da produção, devido a isso as empresas tem maior atenção com esse equipamento. A extrusora é composta por peças como ponteira da hélice, engrenagens, rolamentos, calcadores e eixo. Ambas as empresas realizam nesse equipamento a manutenção preventiva, com isso são trocadas as ponteira da hélice e os calcadores, a cada três meses. Quanto aos rolamentos e as engrenagens quando estão em condições normais ambas as empresas realizam apenas a lubrificação semanalmente.

Em relação ao eixo da maromba, os representantes de ambas as empresas não souberam

informou o tempo de troca, porém os mesmos apresentam um tempo de vida longo. De acordo com os representantes, os eixos devem ser trocados quando é constatada a presença de trincas ou quando o desgaste já chegou a 25%. Com relação ao sistema de resfriamento da bomba de vácuo são verificadas por ambas as empresas semanalmente.

Na extrusora outra peça é de extrema importância, que são as boquilhas de extrusão que são os componentes responsáveis pela conformação final dos produtos.

Segundo Caderno Técnico Duracer (2011), os principais componentes de uma boquilha são: a placa; cavalete tem como finalidade principal sustentar os machos, devendo ser projetado de modo a facilitar o fluxo de argila; facas e garfos; freios, montados na parte interna posterior da placa, sendo utilizados para regular o fluxo de argila; machos, também conhecidos como castanhas, dados, pirulitos, etc., são montados na extremidade dos garfos e correspondem ao negativo dos furos dos blocos; e moldura, também conhecida como telar ou pente, é montada na parte frontal do molde na mesma linha dos machos.

Ambas as empresas sabem da importância de manter as boquilhas reguladas para conseguir produtos nas dimensões desejadas, com isso é realizada semanalmente a regulagem das boquilhas por ambas as organizações.

- Secador

Nos secadores, ocorre a eliminação da água utilizada no processo de preparação da massa. A organização A trabalha com secadores contínuos, composto por 7 ventiladores, 1 extrator e 1 exaustor. A limpeza dos ventiladores é realizada uma vez por mês, o exaustor e o extrator de umidade o informante não informou o tempo que é realizado a manutenção, porém o representante disse que é de forma corretiva. A manutenção das vagonetas é realizada apenas quando as mesmas apresentam algum desgaste.

A organização B e D trabalham com secadores contínuos, onde dentro dos secadores possuem 8 circuladores de ar auto-viajantes, 4 em cada secador e dois exaustores, sendo realizada a manutenção dos circuladores de ar semanalmente. As vagonetas são alimentadas no secador por um sistema de alimentação em linha sobre trilhos. A manutenção realizada nas vagonetas é de forma preventiva nas empresas B e D. Na empresa B é realizada a cada 15 dias, e na empresa D é realizada a cada 20 dias, ou antes, quando apresentam algum desgaste.

A organização D realiza a manutenção constante no equipamento chamado automatismo de carga do secador. Esse equipamento é responsável pelo carregamento das vagonetas, trata-se de um conjunto de equipamentos que organiza os tijolos, de modo que possam ser distribuídos nas prateleiras da vagoneta. Dentre todas as organizações a empresa D é a única que tem implantado o automatismo de carga na organização. Com essa tecnologia a empresa

conseguiu diminuir seu quadro de funcionários e conseguiu aumentar a qualidade de vida de seus colaboradores, diminuindo os esforços que eram realizados com esse trabalho e a fadiga causada pela atividade.

A organização C também trabalha com o secador contínuo, onde o mesmo possui 4 circuladores de ar auto-viajantes e 2 exaustores. A manutenção preventiva realizada é nos circuladores de ar, sendo realizada a cada quinze dias. Nas vagonetas é realizada a manutenção de forma corretiva, sendo realizada apenas quando apresentam algum desgaste.

- Fornos

Nos fornos é onde as peças adquirem suas propriedades finais. O forno utilizado pela empresa B e D é contínuo de tipo túnel. De acordo com o representante da empresa D não soube dizer o tipo de manutenção utilizada pela empresa, devido à última manutenção realizada no mesmo ter acontecido depois de três anos, sem o forno ter quebrado. Uma preocupação constante que as duas empresas têm é a respeito do alimentador de linha que é composto por uma transmissão com motoredutor e sistema de polias para cabo de aço, que são realizadas constantemente a manutenção para que não ocorram quebras. Se ocorrer a quebra do cabo de aço dentro do forno, o mesmo deve ficar de 25 a 30 dias para ser resfriado para que depois desse período seja realizada a manutenção. Outro cuidado que as empresas B e D têm são com o sistema de comando eletrônico da queima que também são realizadas a manutenção constantemente.

Os fornos das empresas A e C são intermitentes do tipo abóboda. As organizações realizam nesses fornos apenas a manutenção corretiva, sendo realizada a troca dos tijolos que estão trincados e quebrados e são feitas as limpezas e remoção das cinzas.

6.4 Indicador ociosidade

De acordo com os dados da pesquisa foi possível identificar nas empresas estudadas o indicador de ociosidade devido a paradas não planejadas. Esse indicador foi analisado em cima do equipamento de extrusão. A escolha do equipamento para realização da análise foi feita por o equipamento ser o mais importante no processo produtivo das cerâmicas, sendo considerado o coração do processo.

Devido a isso, a ocorrência de paradas não programadas durante o processo produtivo provoca vários transtornos para as empresas, além de gerar custos e diminuição da produtividade das organizações.

Com a tabela abaixo é possível identificar a diferença entre a disponibilidade dos

equipamentos em dias que não ocorrem às paradas não planejadas com os dias que ocorrem essas paradas, sendo considerada para a realização dos cálculos uma parada não programada de um dia e meio.

Quadro 2 – Comparativo de disponibilidade dos equipamentos em horas nos dias que não ocorrem paradas não planejadas com os dias que ocorrem as paradas

	Disponibilidade do equipamento sem ocorrência de paradas não planejadas	Disponibilidade do equipamento quando ocorrem as paradas não planejadas
Turno de trabalho	8 horas	12 horas sem produzir e 4 horas disponível

Fonte: Dados da pesquisa

O cálculo de disponibilidade foi realizado com a fórmula:

$$\text{Disponibilidade} = \frac{\text{Tempo de produção}}{\text{Tempo de produção} + \text{paradas não programadas}}$$

De acordo com a tabela pode perceber que quando não ocorre quebras, falhas ou diminuição da eficiência nos equipamentos, os mesmos têm uma disponibilidade de 8 horas no dia, isso quando não ocorre nenhuma interrupção da produção, porém quando acontece às paradas não planejadas o equipamento fica indisponível um dia e meio, considerando que as peças do equipamento estão disponíveis nos estoques e a manutenção corretiva é realizada de forma rápida.

Quando não se tem peças disponíveis no estoque, o equipamento em ambas as empresas ficam parados por um período maior de até três dias ou mais, considerando que essas peças vem de outros estados, como São Paulo e Santa Catarina, não sendo vendidas no estado de Rondônia, com isso ocasiona prejuízos para as empresas devidas essas paradas não programadas.

O quadro abaixo ilustra os custos decorrentes de paradas não planejadas em duas das empresas estudadas, que ocorreram durante a realização do estudo nas empresas A e D, nas outras duas organizações não ocorreram paradas ao longo desse período.

No quadro abaixo é descrito a produção diária das empresas, porém a organização D produz diariamente de 41.590 peças, por a empresa trabalhar com duas linhas de produção uma para tijolos e outra para as telhas foi colocado o valor da produção diária apenas dos tijolos em decorrência da quebra do eixo da extrusora ocorrido nessa linha.

Quadro 3 – Custos ocasionados com as paradas não planejadas

	Produção diária	Qtd. de dias sem produzir	Custos decorrentes das paradas não planejadas
Empresa A	28.000 peças	Três dias	R\$ 33.516,00
Empresa B	30.000 peças	Não houve paradas	-
Empresa C	35.085 peças	Não houve paradas	-
Empresa D	9.772 peças	Um dia e meio	R\$ 5.848,54

Fonte: Dados da pesquisa

A empresa D mesmo trabalhando de forma preventiva e seguindo os procedimentos de manutenção corretamente ainda a ocorrência de paradas não programadas, provocando um prejuízo de R\$ 3.899,03 em um dia no mês de maio devido uma única parada no seu processo produtivo da produção de tijolos. Porém por essa parada ter durado um dia e meio o prejuízo foi de R\$ 5.848,54 considerando o valor do milheiro dos tijolos de R\$ 399,00.

A empresa A trabalha com a manutenção de forma preventiva no equipamento de extrusão, porém não segue os procedimentos de manutenção corretamente e não seguiu os procedimentos operacionais padrões para operar com o equipamento, devido a isso a ocorrência com frequência de paradas não programadas da produção, gerando custos decorrentes dessas paradas. No mês que foi coletado os dados para o presente trabalho ocorreu uma parada de três dias na produção, deixando de produzir 84.000 peças gerando um prejuízo R\$ 33.516,00, considerando o valor do milheiro dos tijolos de R\$ 399,00. Valor este que deixou de ganhar devido a não realização de uma manutenção preventiva corretamente.

Devido a isso é de extrema importância que as empresas realizem a gestão de paradas e tenham um plano de manutenção bem estruturado para diminuir esse indicador.

6.5 Importância da gestão da manutenção e sua aplicação nas empresas

A gestão da manutenção é uma das grandes áreas da Engenharia de Produção, e a mesma é utilizada em todos os tipos de empresas para evitar possíveis falhas e quebras de seus equipamentos e máquinas e instalações, prolongando com ela a vida útil dos bens.

Nas empresas cerâmicas a manutenção deve ser aplicada para manter os equipamentos disponíveis, visando sempre um melhoramento contínuo dos equipamentos e dos serviços, com intuito de reduzir o índice de indisponibilidade, melhorar qualidade, melhorar o desempenho organizacional, diminuir os custos, aumentar o ciclo de vida, a segurança e até mesmo diminuir desperdícios, através da aplicação de novos dispositivos, bem como a adoção de novas técnicas de trabalho.

A gestão da manutenção é de extrema importância para aumentar a produtividade e confiabilidade dos equipamentos, pois são requisitos indispensáveis na realidade empresarial competitiva atual. A manutenção tornou-se peça-chave para o sucesso empresarial, por ser um importante diferencial competitivo.

7. CONCLUSÃO

Por meio do estudo realizado, pode-se observar que, no atual cenário, as empresas do setor de cerâmica vermelha do município de Cacoal/RO realizam uma manutenção regular, porém, passível de melhorias. Tal fato é resultante de fatores diversos, dentre os quais se destacam: utilização superficial da manutenção preventiva, tendo que realizar ainda a manutenção corretiva por algumas empresas, falta de planejamento no intuito de otimizar a manutenção, falta de um plano de manutenção bem estruturado e conscientização da importância de executar uma manutenção eficiente.

A utilização da manutenção corretiva frequentemente se mostra inadequada para a realidade do setor, já que o reparo e troca de peças de máquinas defeituosas geram altos custos para a empresa, e, principalmente, causam perda de produtividade e competitividade da organização pelas paradas de produção, que ocasiona perda de clientes e diminuição das vendas e consequentemente da receita da empresa.

Devido o município ter cinco empresas que trabalham no mesmo segmento, o índice de concorrência é alto, com isso as organizações devem sempre pensar na disponibilidade de seus produtos no tempo desejado pelos clientes, para conseguir atender esse indicador, é de fundamental importância a realização de manutenções preventivas em seus equipamentos.

As empresas do setor que se utiliza de manutenção preventiva por mais que seja realizada, não se tem um planejamento adequado da mesma, a fim de realizar com eficiência a manutenção, este fato pode por vezes gerar vários tipos de custos desnecessários, como os gastos com uma manutenção desnecessária ou a falta de manutenção no momento que esta se fazia necessária. Estudos a fim de viabilizar esse tipo de planejamento podem ser de grande relevância para aumentar o desempenho e obtenção de vantagens com a manutenção, conseguindo-se com isso manter os equipamentos em estado satisfatórios de funcionamento, mantendo-se com isso as empresas mais competitivas.

Medidas simples, também se mostraram como possíveis saídas para melhorar o desempenho da indústria e melhorar sua produtividade. A simples conscientização dos funcionários da importância de observar o equipamento, manter sempre limpos, pode acarretar em uma grande diminuição dos custos com manutenção e minimização das paradas de produção por indisponibilidade de máquinas, já que os mesmos lidam diretamente com os equipamentos, e podem, constantemente, acompanhar e avaliar seu desempenho, tomando medidas no intuito de manter sua conservação e o correto funcionamento. Outro ponto simples que deve ser seguido para melhorar a eficiência produtiva e conseguir manter os equipamentos em boas

condições é seguir os procedimentos operacionais padrões e os manuais que as empresas já possuem, são procedimentos simples que pode trazer vários benefícios para as organizações.

Neste contexto, fica clara a importância de se realizar a manutenção corretamente em períodos pré-definidos, onde a mesma traz vários benefícios para as organizações, como o aumento da confiabilidade tanto dos seus equipamentos quanto das empresas que terão seus produtos disponíveis na hora e com a qualidade desejada pelos clientes, os custos de operação ficam mais baixos, e o tempo de vida dos equipamentos e de suas instalações tornam-se mais longos.

Nesse sentido, é visível o quanto a gestão da manutenção é importante dentro do contexto da produção, por ser um instrumento de gestão que maximiza a utilização dos recursos organizacionais, diminui os custos e contribui para melhoria do desempenho organizacional.

Para a realização de trabalhos futuros sugere-se, a implantação de um plano de manutenção bem estruturado para as empresas, e a implantação de métodos de controle de processo como o ciclo PDCA, e um estudo profundo sobre os custos de manutenção, com o objetivo de reduzir os gastos em relação ao faturamento bruto da organização.

8. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 5462: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CERÂMICA. Disponível em:
<<http://www.abceram.org.br/site/index.php?area=1>>. Acessado no dia: 05 de maio de 2016.

ABDI. Agencia Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Estudo técnico setorial da cerâmica vermelha**. Brasília – DF, 2012.

ALMEIDA, Carlos de S. **Reflexões Sobre o Sistema de Gestão no Contexto da Manutenção Predial**. Artigos técnicos da empresa de consultoria GESTALENT. Novembro de 2009.

ALVES, Alexandre. **Manual de prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas olarias e cerâmicas vermelhas de Piracicaba e região**. Piracicaba – SP, 2012.

BEILKE, Magnus Luis. **Implementação de um plano de manutenção preditiva em uma empresa do ramo alimentício**. Trabalho Final de Curso em Engenharia de Produção. Horizontina, 2014.

CADERNO TÉCNICO DURACER. **Extrusão em Cerâmica Vermelha**. Disponível em:
<http://www.duracer.com.br/wa_files/Caderno_20Tecnico_20DuraCer_20No_202.pdf>. Acessado no dia 26 de maio de 2016.

CARVALHO, Edgar Gomes Germano. **Análise da viabilidade de implantação da manutenção preventiva dos equipamentos móveis em uma indústria cimenteira localizada na região centro-oeste de Minas Gerais**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção do UNIFOR-MG, FORMIGA – MG 2011.

CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos**. 9ª ed, São Paulo Atlas, 2009.

CURY, Netto; WADY Abrahão. **A importância e a aplicabilidade da manutenção produtiva total (TPM) nas indústrias** / Wady Abrahão Cury Netto. -- 2008.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto** / John W. Creswell. Tradução Magda Lopes, consultoria supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. – 3 ed. – Porto Alegre: Artmed, 2010.

COSTA, Mariana de Almeida. **Gestão estratégica da manutenção: uma oportunidade para melhorar o resultado operacional**. Trabalho de Conclusão de curso. Juiz de Fora, 2013.

GLOBAL CERAMIC. **Um mundo de notícias do mercado cerâmico**. Disponível em:
<<http://globalceramica.com.br/index.php>>. Acessado no dia: 05 de maio de 2016.

INT. Instituto Nacional de Tecnologia. **Panorama da Indústria de Cerâmica Vermelha no Brasil**. Rio de Janeiro, junho de 2012.

KARDEC, Alan. **Manutenção – função estratégica** / Alan Kardec, Júlio Nascif. 4ª ed. – Rio de Janeiro. Qualitymark Editora, 2015.

KARDEC, Alan Pinto; NASCIF, Júlio de Aquino Xavier. **Manutenção: Função Estratégica**, Rio de Janeiro. Qualitymark Editora Ltda, 2001.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica** / Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi. – 5 ed. – 2. Reimp. São Paulo: Atlas, 2008.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 7 ed. – 5. Reimp. São Paulo: Atlas, 2010.

LIRA, Bruno Carneiro. **O passo a passo do trabalho científico** / Bruno Carneiro Lira. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

MARIANI, Celso Antonio; PIZZINATTO, Nadia Kassouf; FARAH, Osvaldo Elias. **Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos Industriais: Um estudo de caso**. Artigo publicado no XII SIMPEP – Bauru, São Paulo, em novembro de 2005.

MEDEIROS, E. N. M. **Sistema de gestão da qualidade na indústria cerâmica vermelha: Estudo de caso de uma indústria que abastece o mercado de Brasília**. Dissertação de mestrado em estruturas e construção civil, publicado E.DM-004A/06. Brasília, 2006.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais** / Maria Helena Michel. – São Paulo: Atlas, 2005.

MIRANDA NETO, Manoel José de. **Pesquisa para o planejamento – métodos & técnicas: roteiro para elaboração de projetos** / Miranda Neto. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretações de dados** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 3 ed. – São Paulo: Atlas, 1996.

NEPOMUCENO, Laur Xavier. **Técnicas de manutenção preditiva** / Lauro Xavier Nepomuceno – São Paulo: Edgar Blucher, 1989.

NUNES, Mônica Belo. **Impactos ambientais na indústria da cerâmica vermelha**. Rede de Tecnologia e Inovação do Rio de Janeiro - REDETEC 17/2/2012

RIBEIRO, Haroldo. **A bíblia do 5S, da implantação a excelência** / Haroldo Ribeiro. – Salvador: Casa da Qualidade, 2006.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3º ed, São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, Romeu Paulo. **Gerenciamento do setor manutenção**. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão Industrial. Taubaté – SP, 2004.

SILVA, Armistrong Martins. CORREIA, Ana Maria Magalhães. GOMES, Maria de Lourdes Barreto. **A Importância da polivalência na busca pela flexibilidade e melhoria contínua no setor de acabamento de uma empresa calçadista.** Artigo apresentado no XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2008.

SINDICER. **A cerâmica na atualidade.** Disponível em: <<http://www.sindicermf.com.br/>>. Acessado no dia: 05 de maio de 2016.

SEBRAE. **Idéias de negócios sustentáveis: indústria de cerâmica.** Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas, 2012.

PINTO, A. K.; XAVIER, J. N. **Manutenção: função estratégica.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

VIANA, Hebert Ricardo Garcia. PCM, **planejamento e controle de manutenção** / Hebert Ricardo Garcia Viana. – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed. 2002.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática** / Dalvio Ferrari Tubino. – São Paulo: Atlas, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistema de produção: a produtividade no chão de fábrica.** Dalvio Ferrari Tubino. – Editora Bookman, Porto Alegre, 1999.

XENOS, Harilaus Georgius d' Philippos: **Gerenciado a Manutenção Produtiva.** Belo Horizonte – MG, 1998.

9. APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO

1. Sexo:

☐ Masculino ☐ Feminino

2. Há quanto tempo você trabalha na empresa?

☐ Menos de 1 ano ☐ De 1 a 2 anos ☐ De 2 a 5 anos ☐ Acima de 5 anos

3. Há quanto tempo você trabalha na atual função?

☐ Menos de 1 ano ☐ De 1 a 2 anos ☐ De 2 a 5 anos ☐ Acima de 5 anos

4. Recebeu treinamento ao entrar na empresa?

☐ Sim ☐ Não

5. Na mudança de setor, a empresa oferece treinamento para qualificar seus funcionários?

☐ Sim ☐ Não

6. Para a atual função recebeu alguma qualificação?

☐ Sim ☐ Não

7. A empresa oferece treinamentos para os funcionários?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

8. De quanto e quanto tempo é feito o treinamento para qualificação de seus funcionários?

☐ a cada três meses

☐ a cada seis meses

☐ um vez por ano

☐ Não realiza treinamento

9. A empresa oferece cursos profissionalizantes para melhorar a qualificação de seus funcionários?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

10. A empresa incentiva a busca de conhecimentos e de melhorias dos seus funcionários?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

11. A empresa possui manuais que auxiliam nos procedimentos de manutenção?

☐ Sim em todos os setores

- ☐ Apenas em alguns setores
- ☐ Não, inexitem esses manuais, na empresa

12. Os resultados das manutenções (problemas ocorridos, troca de peças) são registrados em formulários fornecidos pela empresa?

- ☐ Sempre
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

13. A empresa possui procedimentos padrão para operar os equipamentos?

- ☐ Existem
- ☐ Existem, mas na maioria das vezes não são cumpridos
- ☐ Não possui

14. As especificações dos equipamentos estão disponíveis no setor de manutenção?

- ☐ As especificações são encontradas no setor de manutenção
- ☐ Em parte já que as especificações são encontradas em outro setor
- ☐ Não existem especificações na empresa

15. Qual o tipo de manutenção que a empresa utiliza?

- ☐ Corretiva
- ☐ Preventiva
- ☐ Preditiva

Outras: _____

16. Porque ela utiliza esse tipo de manutenção?

17. Você tem conhecimento sobre inspeção de equipamento, na empresa?

- ☐ Tenho total conhecimento de que é realizado na empresa
- ☐ Tenho conhecimento de que algumas vezes a empresa se utiliza deste recurso
- ☐ A empresa não faz inspeção de equipamento

Outros: _____

18. Com que frequência os equipamentos desta empresa apresentam necessidade de manutenção corretiva?

- ☐ Sempre
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

19. Acontece paradas de equipamento não programadas?

- ☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

20. Com qual frequência ocorrem essas paradas?

☐ Todos os dias

☐ Uma vez por semana

☐ Um vez por mês

☐ Não ocorre paradas

21. Há perdas de produtos quando ocorrem essas paradas?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

22. Por que acontecem as paradas não programadas?

23. Em quais equipamentos apresentam maior índice de paradas?

24. É feito os registros dessas paradas?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

25. E onde é feito esses registros?

26. Quanto à qualidade dos produtos é alterada, quando ocorrem essas paradas?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

27. A empresa realiza retrabalho dos seus produtos?

28. Com qual frequência?

29. Quanto tempo os funcionários ficam sem exercer suas atividades devido às essas paradas?

☐ meia hora

☐ 1 hora

☐ 2 horas

☐ acima de 3 horas

30. De quanto em quanto tempo é realizada a manutenção nos equipamentos?

☐ Uma vez por semana

☐ Uma vez por mês

☐ A cada 3 meses

☐ A cada 6 meses

☐ Um vez por ano

31. Como é realizada a manutenção nos equipamentos?

32. Quais peças dos equipamentos são trocadas?

33. De quanto em quanto tempo são trocadas?

34. Em relação à limpeza dos equipamentos, que quanto em quanto tempo é realizada?

35. Quantos funcionários são responsáveis pela manutenção?

36. A empresa possui estoque de peças para reposição?

☐ Possui estoque de peças

☐ Na maioria das vezes

☐ Não existe estoque de peças

37. Porque ela mantém estoque de peças?

38. E quais peças a empresa não pode deixar de ter em seu estoque?

39. Quais são os principais equipamentos e os que mais precisam de atenção?

40. Qual a quantidade de produtos produzidos por dia?

41. A empresa estabelece uma meta de produção?

42. Essa meta é diária?

☐ Sim ☐ Não

43. A empresa trabalha com plano de manutenção?

☐ Sim ☐ Não

44. Esse plano é seguido?

☐ Sempre

☐ Raramente

☐ Nunca

45. A empresa oferece equipamento de segurança e proteção individual aos funcionários?

☐ Sim ☐ Não